bollettino malacologico

international journal of malacology

~~XL~~ 50 2014
n. 1

QL
401
.C742
INVZ

SMITHSONIAN
AUG 19 2014
LIBRARIES

Autorizzazione del Tribunale di Milano
n. 479 del 15 ottobre 1983
Poste Italiane - spedizione in a.p. - 70%
Direzione Commerciale - Napoli
giugno 2014 spedizione n. 1/2014

SOCIETÀ ITALIANA DI MALACOLOGIA

Casella Postale n. 436 I-80133 NAPOLI Succ. 83 - e-mail: paolo.crovato@fastwebnet.it - tommasi@postanet.it - **sito web**: http://www.sim-online.it
Sede Sociale: c/o Museo di Scienze Planetarie, via Galgianese 20H, 59100 Prato

CONSIGLIO DIRETTIVO 2007-2010

Presidente: Paolo Russo **Vicepresidente**: Paolo Crovato **Segretario**: Maurizio Forli **Tesoriere**: Franco Agamennone
Consiglieri: Alessandro Ceregato, Nicola Cosanni, Sergio Duraccio, Alfio Germanà, Nicola Maio, Giuseppe Martucci, Ermanno Quaggiotto, Walter Renda, Ignazio Sparacio, Morena Tisselli, Francesco Toscano
Revisori dei Conti: Antonio Di Nisio, Pasquale Micali

REDAZIONE SCIENTIFICA - *EDITORIAL BOARD*

Direttore - *Editor in Chief*: Rafael La Perna

Co-Editore - *Co-Editor*: Giuseppe Manganelli, *Dipartimento di Scienze Ambientali, Università di Siena*
Co-Editore - *Co-Editor*: Francesco Mastrototaro, *Dipartimento di Biologia Animale, Università di Bari*
Co-Editore - *Co-Editor*: Paola Monegatti, *Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Parma*
Co-Editore - *Co-Editor*: Francesco Paolo Patti, *Laboratorio di Ecologia Funzionale ed Evolutiva, Stazione Zoologica Dohrn, Napoli*

Abbreviazione - Abbreviation: Boll. Malacol.

CITATO NEI: Zoological Record, A.S.F.A. (Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts) e Thomson Scientific Publications (Biosis Previews, Biological Abstracts).

ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

LINEA EDITORIALE

Il *Bollettino Molocologico* è pubblicato dalla Società Italiana di Malacologia. Sono accettati manoscritti su tutti gli aspetti della malacologia, che siano scritti in una delle seguenti lingue: Italiano, Inglese, Francese e Spagnolo. L'uso dell'Inglese è vivamente raccomandato. Vengono pubblicati tre numeri per anno. La pubblicazione di monografie ed articoli più lunghi di trenta pagine andrebbe preventivamente accordata con l'Editore.
I manoscritti sottoposti per la pubblicazione si intendono essere inediti, non sottoposti contemporaneamente ad altre riviste, ed approvati da tutti gli eventuali co-autori.
La presentazione dei manoscritti avviene esclusivamente per via elettronica, all'indirizzo del Direttore Scientifico (*rofael.laperna@unibo.it*), come files .doc o .rtf. Le illustrazioni possono essere fornite come files .pdf o .jpg di buona qualità.
Gli Autori sono tenuti ad applicare le seguenti istruzioni e le regole del Codice Internazionale di Nomenclatura Zoologica, pena il rifiuto del manoscritto da parte dell'Editore.
I manoscritti sono soggetti a *peer-review* da parte di almeno due referee. Gli Autori possono suggerire dei referee potenziali, ma la scelta resta ad insindacabile giudizio dell'Editore.

ORGANIZZAZIONE DEL MANOSCRITTO

La prima pagina del manoscritto riporta il titolo, il nome e l'indirizzo dell'autore/i, completo di indirizzo elettronico. In caso di lavoro svolto da più autori è necessario indicare l'autore corrispondente, con cui l'Editore manterrà i contatti.
Il titolo deve essere informativo, ma il più possibile breve, scritto in minuscolo, grassetto. Vanno evitate abbreviazioni. I nomi di rango sistematico elevato vanno riportati tra parentesi.
La seconda pagina contiene un riassunto nella stessa lingua del testo principale. Per i manoscritti in lingua diversa dall'Inglese, occorre un *abstract* più esteso del riassunto. I riassunti devono riportate, in sintesi, i principali risultati del lavoro e le conclusioni, non semplicemente gli scopi o frasi generiche. I caratteri distintivi dei nuovi taxa possono essere brevemente riportati, ma non descrizioni o diagnosi estese. Si evitino riferimenti bibliografici. Dopo i riassunti, va riportato un elenco di parole chiave (non più di sei), nella stessa lingua del testo principale.
Il testo principale del manoscritto va organizzato in parti distinte, tipicamente le seguenti: Introduzione, Materiale e metodi, Risultati, Discussione, Conclusioni, Ringraziamenti, Bibliografia, in minuscolo, grassetto. In lavori di tipo tassonomico, la parte relativa alla sistematica va intitolata Sistematica (in genere sostituisce Risultati). Titoli di secondo ordine, quali Descrizione, Materiale esaminato, Osservazioni, ecc. sono scritti in testo normale, minuscolo. Si evitino le note a pie' di pagina. Gli Autori sono tenuti ad adottare uno stile chiaro e conciso, evitando frasi eccessivamente lunghe. È vietato l'uso di termini offensivi o discriminatori.
Tutte le abbreviazioni e gli acronimi usati nel testo devono essere spiegati, possibilmente in Materiale e metodi. Si usino le abbreviazioni formalizzate per le unità di misura (es.: "m", non "mt." per metro) e gli acronimi ufficiali per le istituzioni.
Solo i nomi di generi, sottogeneri, specie e sottospecie vanno scritti in corsivo, non quelli dei taxa di rango più elevato. Alla loro prima citazione, i nomi delle specie e quelli dei generi devono comprendere il nome dell'autore e l'anno di pubblicazione. È possibile abbreviare i nomi dei generi, facendo attenzione a che non si crei confusione con generi diversi citati nel testo con la stessa iniziale.
Il corsivo va usato anche per riportare citazioni nella lingua originale (tra virgolette), se diversa da quella del manoscritto.
I nuovi taxa devono essere citati per la prima volta quando vengono descritti, ad eccezione del riassunto. Il Latino può essere usato per indicare il livelli tassonomici (es.: Familia o Famiglia).
Le diagnosi (facoltative) e le descrizioni vanno redatte in stile telegrafico, quando possibile.
L'elenco dei sinonimi dovrebbe comprendere solo i riferimenti principali, utili a garantire l'identità della specie trattata (per es.: quelli relativi a materiale esaminato dall'Autore o riferimenti ben documentati in letteratura).

Esempio di gerarchio sistematico e sinonimio:
Family Cardiidae Lamarck, 1809
Subfamily Cardiinae Lamarck, 1809
Genus *Acanthocardio* Gray, 1853
(type species *Cordium oculeotum* Linné, 1758)

Cordium indicum Lamarck, 1819
(Fig. 1A-D, Fig. 2C)

Cordium hions Brocchi, 1814: p. 508, tav. 13, fig. 6 (non Spengler, 1799).
Cordium indicum Lamarck, 1819: p. 4.
Cordium (Cordium) indicum Lamarck - Fischer-Piette, 1977: p. 112, tav. 10, fig. 4 (tipo).

CITAZIONI E RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Tutte le pubblicazioni alle quali si fa riferimento nel testo, incluse le sinonimie (ma non gli autori di omonimi), devono comparire nell'elenco bibliografico finale, in ordine alfabetico. Titoli di riviste e di libri in alfabeti diversi da quello Latino vanno traslitterati, mentre i titoli vanno tradotti in Inglese, aggiungendo una nota che indichi la lingua originale, come per esempio "[in Russo]".
È importante eseguire un attento controllo incrociato fra citazioni bibliografiche nel testo ed elenco bibliografico, prima di sottoporre il manoscritto.

Esempi di citazioni:
... riportato da Richardson & Smith (1965)
... come noto in letteratura (Ross et al., 1993; Rosenberg, 1995, 1997; Michelini & Andriani, 2000)
... l'illustrazione originale (Torwald, 1879: p. 56, tav. 2, fig. 5).

Esempi di bibliografia:
Salas C., 1996. Marine Bivalves from off the Southern Iberian Peninsula collected by the Balgim and Fauna 1 expeditions. *Haliotis*, **25**: 33-100.
Grill B. & Zuschin M., 2001. Modern shallow- to deep-water bivalve death assemblages in the Red Sea - ecology and biogeography. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology*, **168**: 75-96.
Boss K.J., 1982. Mollusca, in Parker S.P. (ed.), *Synopsis and Classification of Living Organisms*. Vol. 1. McGrow-Hill, New York: 945-1166.
Carter J.G., Campbell D.C. & Campbell M.R. 2000. Cladistic perspectives on early bivalve evolution, in Harper E.M., Taylor J.D. & Crame J.A. (eds), The Evolutionary Biology of the Bivalvia. *Geological Society, London, Special Publications*, **177**: 47-95.
Vokes H.E., 1980. *Genera of the Bivalvia: a systematic and bibliographic catalogue (revised and update)*. Paleontological Research Institution, Ithaca, Edwards Brothers Inc., 307 pp.

ILLUSTRAZIONI

Le illustrazioni devono essere di alta qualità, in formato elettronico (.tiff), con una risoluzione non più bassa di 400 dpi per le fotografie e di 600 dpi per i disegni ed i grafici. Vanno preparate alle esatte dimensioni di stampa, in formato colonna singola (8,4 cm) o colonna doppia (17,2 cm). L'area di stampa massima è 17,2 × 26,5 cm. La dimensione delle illustrazioni va scelta con attenzione e buon senso, sulla base della complessità e quantità delle immagini contenute, al fine di ovviare a risultati scientificamente poco utili ed esteticamente poveri, oltre allo spreco di spazio di stampa.
Tutte le illustrazioni sono numerate progressivamente, in un'unica serie, con numeri arabi, nello stesso ordine in cui sono citate nel testo. Nelle illustrazioni composite, le singole immagini vanno indicate con lettere maiuscole, di altezza pari a 3-5 mm, usando un carattere *sans-serif*, quale Helvetica od Arial. Indicazioni ed abbreviazioni sulle illustrazioni vanno in minuscolo.
Le illustrazioni vanno citate nel testo come figure, usando le abbreviazioni Fig. e Figg., come nell'esempio: Fig. 3, Fig. 6A-F, Fig. 5A, 7B, Figg. 3, 5. Le illustrazioni in altri lavori vanno citati come fig. o figg.
Le immagini, montate su fondo nero o bianco, devono avere dimensioni adeguate ad un'agevole lettura, non più piccole di 4-5 cm, né eccessivamente grandi. Devono essere

Boll. Malacol., 50: 1-10 (1, 30/05/2014)

Cavolinia gibbosa group (holoplanktonic Opisthobranchia, Euthecosomata): systematics and problems of synonymy (comment on Arie W. Janssen, 2012)

Jeannine Rampal

Aix-Marseille Université, CNRS, IRD, IMBE, UMR 7263, Equipe EGE, 3 place Victor Hugo, 13331 Marseille cedex 3, France, jrampal@hotmail.fr

Abstract

The complex problems focusing on the synonymy of the *Cavolinia gibbosa* group have caused some systematic confusions which are corrected in this text. This group includes four taxa confirmed to the species rank by Rampal (2002). *Cavolinia plana* (Meisenheimer, 1905) which is relatively flat (H/L = 0.45-0.57) and has 5 longitudinal dorsal ribs, inhabits the Indo-Western Pacific area. *C. flava* (d'Orbigny, 1834) which is fairly high (H/L = 0.54-0.62) and has 7 clearly visible dorsal ribs, mainly inhabits the Atlantic Ocean and some pre-isthmatic paleo-indicators are observed in the North-Eastern Pacific. *C. gibbosa* (d'Orbigny, 1834) which is very high (H/L=0.67-0.73) has 7 dorsal ribs including 2 latero-median ribs, which are currently incomplete. *C. gibbosa* inhabits the Eastern Atlantic and the South-Western Indian Ocean. *C. gibboides* Rampal, 2002 which is the smallest and highest species in this group (H/L=0.70-0.76) has 7 dorsal ribs and is to be found in the Eastern Mediterranean, where it is an endemic species. Our cladistic and molecular analysis support raising *Cavolinia gibbosa* and *C plana* to a species level; for *C. flava* and *C. gibboides* the lack of resolution do not permit conclusion (Corse et al., 2014). Future studies are still at the planning stage.

Key words

Euthecosomata, *Cavolinia gibbosa* group, systematics, biogeography.

Riassunto

[*Il gruppo di* Cavolinia gibbosa *(Opisthobranchia oloplanctonici, Euthecosomata): sistematica e problemi di sinonimia (commenti su Arie W. Janssen, 2012)*]. Questo lavoro cerca di fare chiarezza sulla complessa sinonimia e confusione sistematica nell'ambito del gruppo di *Cavolinia gibbosa*. Questo gruppo comprende quattro taxa, tutti di valore specifico (Rampal, 2002). *Cavolinia plana* (Meisenheimer, 1905), che ha conchiglia relativamente piatta (H/L = 0,45-0,57), con 5 costole dorsali, vive in un'area compresa fra l'Oceano Indiano ed il Pacifico Occidentale. *C. flava* (d'Orbigny, 1834), che ha conchiglia piuttosto alta (H/L = 0,54-0,62), con 7 costole dorsali ben distinte, vive prevalentemente nell'Oceano Atlantico ma si conoscono popolazioni nel Pacifico nord-orientale, la cui origine risale a prima della formazione dell'istmo di Panama. *C. gibbosa* (d'Orbigny, 1834), che ha conchiglia molto alta (H/L=0,67-0,73) con 7 costole dorsali comprese 2 latero-mediane poco sviluppate, è distribuita nell'Atlantico orientale e nell'Oceano Indiano sud-occidentale. *C. gibboides* Rampal, 2002, che è la specie più piccola fra le quattro e quella con conchiglia più alta (H/L=0,70-0,76) con 7 costole dorsali, è endemica del Mediterraneo orientale. Analisi cladistiche e molecolari (Corse et al., 2014) supportano la separazione a livello specifico di *Cavolinia gibbosa* e *C. plana*, mentre per *C. flava* e *C. gibboides* non è ancora possibile giungere a delle conclusioni, per cui ulteriori indagini sono in programmazione.

Parole chiave

Euthecosomata, *Cavolinia* gruppo *gibbosa*, sistematica, biogegrafia.

Introduction

The synonymy of the *Cavolinia gibbosa* group has led to important confusion. This problem has been frequently mentioned but never completely solved. It was present in the earliest descriptions and has persisted for more than a century. This can be seen, for example, in the paper by Janssen (2012). The original reasons for these confusions are analysed in this text.

The *gibbosa* group includes 4 species (Rampal, 2002): *Cavolinia gibbosa* (d'Orbigny, 1834), *C. flava* (d'Orbigny, 1834), *C. plana* (Meisenheimer, 1905), *C. gibboides* Rampal, 2002. *Cavolinia gibbosa* was the first of these species to be described; like *C. flava* and *C. gibboides*, this species has a very bulbous ventral part, whereas *C. plana* is rather flat. The anterior plane of the ventral part of the shell, which is rather angular in the first three species, is more round in the case of *C. plana*. The dorsal part of the shell has several longitudinal ribs: 7 ribs in *C. flava*, *C. gibboides* and *C. gibbosa* (2 of which are not always complete in the latter species) and 5 ribs in *C. plana*. The fact that the number of ribs described is different from one author to another has been partly responsible for the problem of synonymy. Our recent cladistic and molecular analysis support raising *Cavolinia gibbosa* and *C. plana* to a spe-

cific level, whereas for *C. flava* and *C. gibboides* there are deficit in resolution (Corse et al., 2013).

Synonymy of the *gibbosa* group

Due to the circumstances pertaining at the time, the group *gibbosa* was involved in the general confusion "before the species was even described" (Pfeffer, 1880). Rang drew and described the species *gibbosa* in an unpublished monograph. Unfortunately, Rang died before his monograph was published. After there are several inconsistencies between various author's diagnose and their terminologic choice. The following authors are some of those who mentioned this serious problem of synonymy in the past: d'Orbigny (1834), Souleyet (1852, 1852a), Benson (1861), Pfeffer (1880), Tesch (1904, 1913, 1946, 1948), Spoel (1967), Rampal (2002).
Tesch (1946) reduced the list to *Cavolinia gibbosa gibbosa* and *C. g. plana*.
Van der Spoel (1967) subsequently reinstated *flava*: "*Hyalaea gibbosa* and *H. flava* from the manuscript by Rang are usually brought together under *Cavolinia gibbosa*. From d'Orbigny (1834) it is clear that *flava* is the most common forma with the most rounded ventral shell side, while *gibbosa* is the forma described in 1880 by Pfeffer as *gegenbauri*. The nomenclature has thus to be changed, the forma which is by most authors named *gibbosa* is the forma *flava*. The forma *plana* may keep its original name (p. 99). The forma *flava* is found in the Atlantic, the formae *plana* and *gibbosa* in the Indo-Pacific" (p. 207). It is worth noting, however, that since the arguments put forward by van der Spoel relate to the field of systematics, they actually do nothing to solve the problems of synonymy. As far as the number of dorsal ribs is concerned, the figure showing mid-dorsal and mid-profile views is not very convincing (**Figs 1J, 2T, 3S**). This author specifies the number of ribs (5) only in the case of *C. flava*. In *plana* Spoel says: "the longitudinal ribs on the dorsal side are much less developed than in the forma *flava*".
Van der Spoel (1976: pp. 195, 196), in his list of the types of Thecosomata, talks about "*gibbosa* in the Atlantic, *flava* and *plana* in the Indo-Pacific". This pattern of geographical distribution is not in agreement with that previously described by van der Spoel (1967).
Janssen (2012) has also mentioned *C. plana* and *C. flava* as being two species typical of the Indo-Pacific region, quoting certainly the original description of *flava* given by d'Orbigny, which corresponds in fact to *C. plana* (see below).
In my previous paper (Rampal, 2002), I stated that *C. plana* (Meisenheimer, 1905) firstly was known as *Hyalaea flava* d'Orbigny, 1834.
Janssen (2012) says: "...in a larger material it may frequently be difficult to separate the two taxa... Many authors therefore include both forms under the same name of *gibbosa* and the name *flava* was hardly ever used". Janssen (2012) also says: "Rampal (2002) however confused the situation around *C. gibbosa* and *C. flava* considerably by stating *C.g. flava* and *C.g gibbosa* have been described with the same name *gibbosa*". In fact, Janssen first agrees and then disagrees with what I have said about the problem of synonymy between "*gibbosa* and *flava* described with the same name".

Systematics

Cavolinia gibbosa (ms. Rang) (d'Orbigny, 1834) **(Fig. 1A-J)**

Hyalaea gibbosa Rang syn. *Hyalaea gibbosa* Rang monogr. ined. - d'Orbigny, 1834: p. 95.
Hyalaea gibbosa Rang syn. *Hyalaea gibbosa* Rang monogr. ined. - d'Orbigny, 1835: pl. 5, figs 16-20.
Hyalaea gegenbauri Pfeffer, 1880: p. 87, pl. 7, fig. 7, 7a.
Cavolinia gibbosa (ms. Rang) (Orbigny, 1836) f. *gibbosa* (ms. Rang) (d'Orbigny, 1836) - Spoel, 1967: p. 100, fig. 98.
Cavolinia gibbosa (d'Orbigny, 1836) - Rampal, 2002: p. 219, fig. 4A-H.

Description

D'Orbigny (1834) described this species based on Rang's inedited mongraph: *L=7.5mm; l (W) =5.3mm; H =5.3mm; valve ventrale très bombée forme antérieurement un angle aigu trenchant; 7 côtes dorsales longitudinales, les deux médianes étant souvent peu distinctes et paraîssant n'en former qu'une*": the very curved ventral valve forms a sharp anterior angle (**Fig. 1I**); 7 longitudinal dorsal ribs, including two latero-median ribs which are not always clearly distinguishable and apparently form a single rib. As seen in **Fig. 1H**, d'Orbigny does not show exactly 7 ribs; the 2 latero-median ones (on the right in the figure) are separated only by a shallow groove and are therefore not easily distiguishable. The 2 latero-median ribs (on the left in the figure) run together and therefore seem to form a single rib. As a result, this figure shows 6 ribs and 5 grooves, one of which is barely visible. The specimen presented by d'Orbigny (1834) therefore lacks the full number of ribs. I often have observed a similar variability in the specimens of *Cavolinia gibbosa* collected in the Eastern South Atlantic, Mozambic Channel and in the Western South Indian Ocean (Rampal, 2002) (**Fig. 1A-G**).

Analysis of the dorsal ribs

The question therefore arises as to whether the number of ribs has decreased or whether some new ribs have developed. Once the original phenotype of the *gibbosa* group has been determined, it will be possible to answer this question. The integrative approach to the estimation of divergence times based on the distribution of pairvise genetic

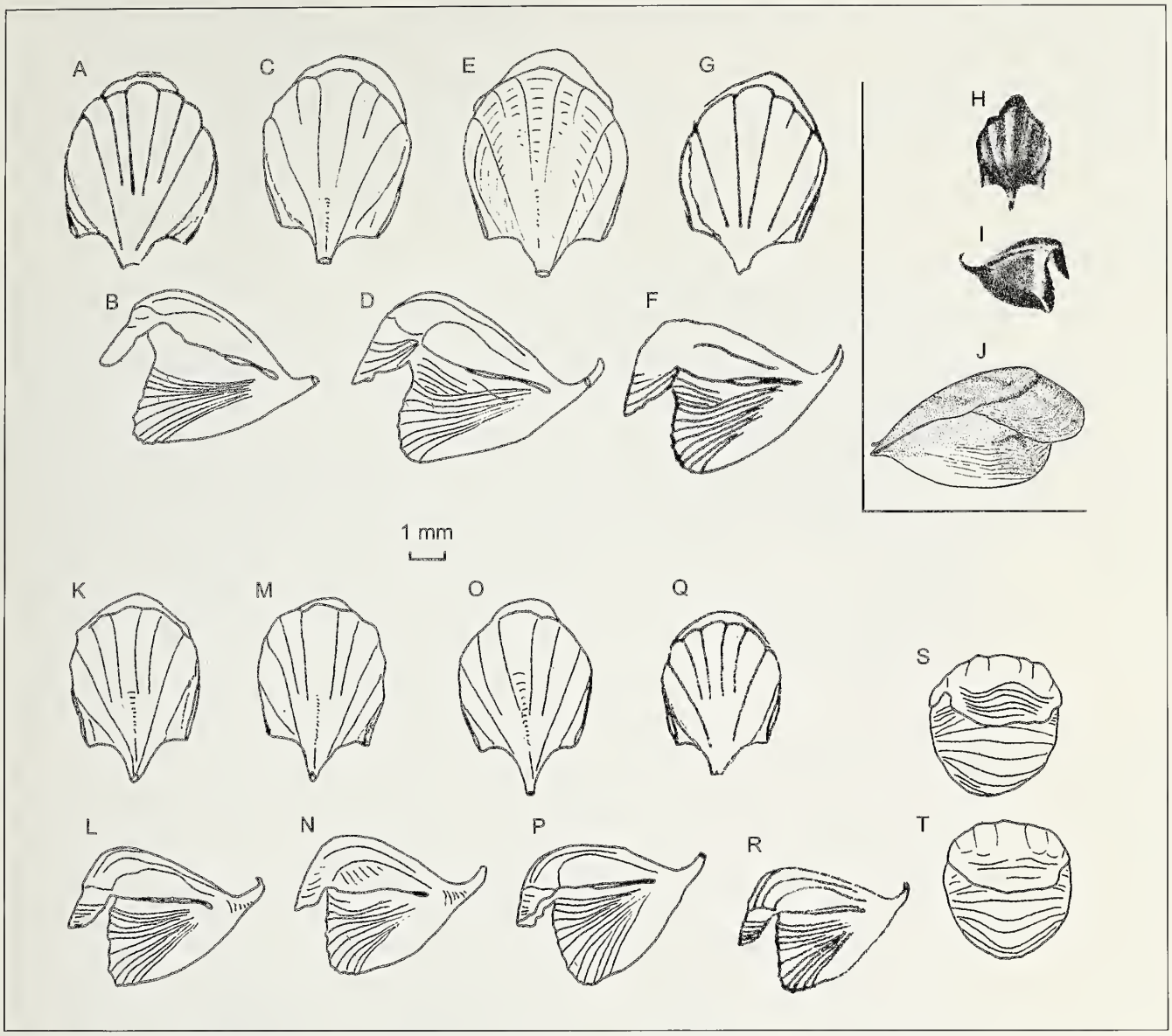

Fig. 1. Teleoconch in dorsal, lateral and frontal view. **A-J**. *Cavolinia gibbosa* (ms. Rang) (d'Orbigny, 1834). **A**. South-Eastern Atlantic. **B, C**. Mozambic Channel. **D-G**. Western-South Indian. Ocean. **H-J**. Specimens from authors: **H, I**. *Hyalaea gibbosa* Rang from d'Orbigny (1834). **J**. *Cavolinia gibbosa* (ms. Rang) (d'Orbigny, 1836) form *gibbosa* (ms. Rang) (Orbigny, 1836) from Spoel (1967). **K-T**. *Cavolinia gibboides* Rampal, 2002, Eastern Mediterranean Sea.

Fig. 1. Teleoconca in vista dorsale, laterale e frontale. **A-J**. *Cavolinia gibbosa* (ms. Rang) (d'Orbigny, 1834). **A**. Atlantico sud-orientale. **B, C**. Canale del Mozambico. **D-G**. Oceano Indiano sud-occidentale. **H-J**. Esemplari da autori precedenti: **H, I**. *Hyalaea gibbosa* Rang da d'Orbigny (1834). **J**. *Cavolinia gibbosa* (ms. Rang) (d'Orbigny, 1836) forma *gibbosa* (ms. Rang) (Orbigny, 1836) da Spoel (1967). **K-T**. *Cavolinia gibboides* Rampal, 2002, Mediterraneo orientale.

distances, as we used for other Euthecosomata (Corse et al., 2013) is programmed.

Janssen (2012) states that "d'Orbigny, 1834 explicitly described the presence of seven ribs in *C. gibbosa* and five in *C flava*. For *C. gibbosa*, Rampal (2002: tab. 3) curiosly gives >5 to <7... it should be stressed here that counting longitudinal ribs in *Cavolinia* is hazardous".

As regards the number of ribs and their variations in *C. gibbosa* the following notation was used by Rampal (2002): >5 and <7. In that paper, I abstained from giving too many unnecessary details in this connection of elementary mathematical notation. However, for the sake of clarity, I now present a detailed list of the successively variations detected in the grooves and ribs observed in *C. gibbosa*.

Fig. 1A: 7 complete ribs, 6 complete grooves;

Fig. 1B: 2 latero-median grooves, half of which have disappeared: this leaves us with 4 grooves and 2 semi-grooves, and therefore with 3 complete and 4 incomplete ribs, 2 of which are not completely separated, as expressed by < 7.

Fig. 1C: 2 grooves, 70 % or which have disappeared. This was expressed in the same way as above: 3 complete ribs which are more clearly visible; 4 ribs which have practically merged into 2; the 2 grooves are tending to disappear, suggesting the forthcoming of rib pattern, as expressed by > 5.

Fig. 1D: here as much as 90 % of the 2 grooves

have disappeared, and there only remain 5 ribs showing 1 little notches.
In short, the symbols <7 and >5 express the successive stages in the process of change to the number of ribs separated by complete or incomplete grooves.

Biogeography

C. gibbosa have been detected in the Eastern and South-Eastern Atlantic, the Mozambique Channel and in the-Western South Indian Ocean, i.e. at the frontier between the habitats of the Atlantic species *C. flava* and the Indo-Pacific species *C. plana*.
As mentioned above, some reports may have assimilated *C. gibbosa* with *C. flava*. This would certainly explain why some rather unorthodox geographical patterns of distribution have been described.

Cavolinia plana (ms. d'Orbigny) (Meisenheimer, 1905) (Fig. 2A-T)

Hyalaea flava d'Orbigny, 1834: p. 97; 1835: pl. 5, figs 21-25.
Hyalaea gibbosa Rang syn. *H. flava* d'Orbigny, 1836 - Souleyet, 1852: p. 38, pl. 10, figs 3, 4.
Hyalaea gibbosa Rang syn. *H. flava* d'Orbigny, 1836 - Souleyet, 1852: p. 144, pl. 4, figs 13-19.
Cavolinia gibbosa "abnormality" Tesch 1904: p. 40, pl. II, figs 34, 35.
Cavolinia gibbosa Rang var. *plana* Meisenheimer, 1905: p. 32, pl. I, fig. 2.
Cavolinia gibbosa var. *plana* Meisenheimer 1905 - Tesch, 1913: p. 49, fig. 43.
Cavolinia gibbosa (Rang) forma *plana* Meisenheimer, 1905 -Tesch, 1946: p. 29, pl. III, fig. 18c.
Cavolinia gibbosa (ms. Rang) (d'Orbigny, 1836) f. *plana* Meisenheimer, 1905 - Spoel, 1967: p. 100, fig. 99.
Cavolinia plana Meisenheimer, 1905 -Rampal, 2002: p. 216, fig. 2.

Description

This species was described by several authors. D'Orbigny (1834) described a species called *Hyalaea flava*: *"Cette espèce ne pourrait se confondre qu'avec Hyalaea gibbosa dont elle a beaucoup de caractères: L = 11mm; l (W)=6,5mm; H=6,5mm; cinq côtes élevées rondes, la médiane la plus étroite, les autres larges.* This species could be only confused with *Hyalaea gibbosa*: five prominent rounded ribs, the middle one of which is narrower, and the other wider ones all converge towards the posterior tip (**Fig. 2J**). The author points out the lack of division between the latero-median ribs; a less pronounced ventral protuberance than that described by d'Orbigny in *gibbosa* but forming a sharp angle the angle very obtuse and rounded (obtuse figuratively, since the angle formed by the ventral and dorsal parts is less than 90°) (**Fig. 2K**). D'Orbigny states that this species, which is very rarely present in the south of America, was collected *"dans le grand Océan Austral"*, always at latitudes south of 30°S: Eastern South Pacific: 30°S, 92°W". In fact the phenotypic and biogeografical features of this species resemble more closely those of the Indo-Pacific species subsequently described by Meisenheimer (1905).
Meisenheimer (1905) described *Cavolinia gibbosa* Rang var. *plana* (Eastern Pacific "Valdivia" Exped., st.182, 10°8'S., 97°15'W, p. 32, Bd. IX, fig. 2). In the Eastern South Pacific Ocean, Meisenheimer noted the occurrence of morphological variations in *C. gibbosa*. He described a flat specimen from which the dorsal grooves are not much hollow (**Fig. 2N-O**): *"Variations breite...ein Exemplar st 182, und dann insofern die Längsfurchen der dorsalen Schalenhälfte nahezu gänzlich verschwunden sind"*: the ribs are almost- i.e. not entirely - completely lost. The terminal tip was less strongly curved and the sharp angle formed by the ventral edge was very marked (but rounded according to d'Orbigny (1834). Meisenheimer (1905) did not specify the number of dorsal ribs. In **Fig. 2N** showing *plana*, there are 5 ribs with their very little apparent grooves, whereas in **Fig. 3M,** which shows *gibbosa*, there are 7 ribs. Boas (1886) previously described an Indian variety with 5 ribs. Tesch (1904) says: "Boas described a variety from the Indo-Pacific. I have seen specimens from this region at the Leyden Museum which agree with this figure, but this variety did not feature in the Siboga collection. A single shell, which exhibits some variations is much more flattened" and considered as "abnormality" with 5 ribs (**Fig. 2P-Q**). Tesch (1913) mentioned the *C. g. var plana* described by Meisenheimer (1905) (**Fig. 2R**). Tesch (1946) mentioned *plana* and presented a drawing in profile (**Fig. 2S**). Tesch (1948) stated that the "forward bulge of the ventral portion is more or less pronounced; this was formerly regarded by me (1904) as an abnormality. But Meisenheimer (1905) having found similar individuals among the 'Valdivia', called it *plana*. It again occurred in the present collection but was not confined to near Fidji, Tasman Sea, China Sea, near Mombasa, Diego Suarez".

Presence and number of ribs

The South-Pacific specimens, the Indian specimens, the Indo-Austral specimens and all the Indo-Western-Pacific individuals I have examined (**Fig. 2A-I**), have five longitudinal ribs (d'Orbigny, 1834; Boas, 1886; Tesch, 1904; Rampal, 1975, 2002). The fine lines drawn by Meisenheimer (1905) (**Fig. 2N**) show that the grooves are present but not much hollow.
However in Janssen's figure of *plana* (Janssen, 2012: fig. 25B) there are no grooves at all, which might seem to indicate that Janssen was not aware of Meisenheimer's drawing. The caption to this fi-

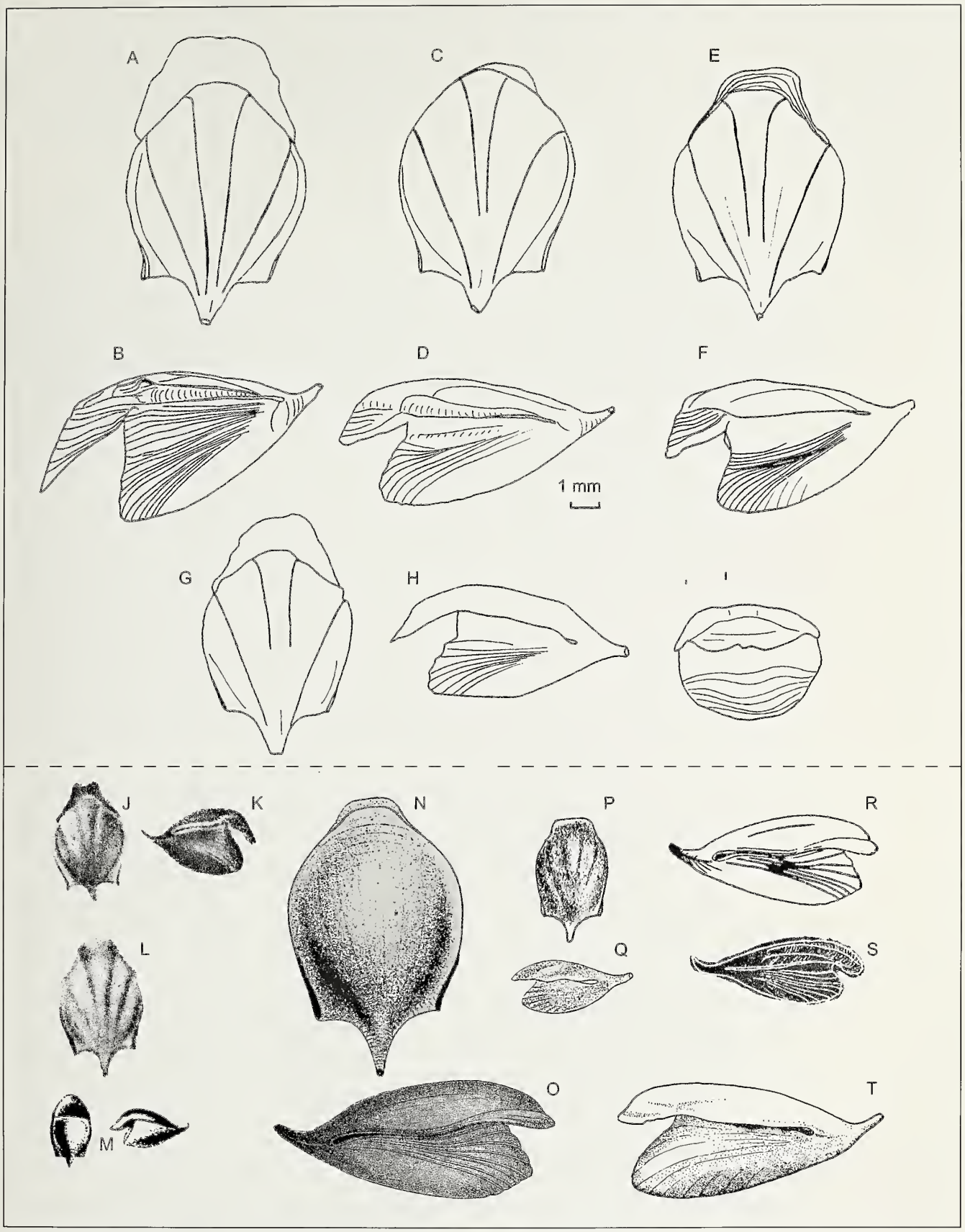

Fig. 2. Teleoconch in dorsal, lateral and frontal view. **A-T**. *Cavolinia plana* (Meisenheimer, 1905). **A-F**. Western Pacific Ocean. **G-I**. Western-South Indian Ocean. **J-R**. Specimens from authors: **J, K**. *Hyalaea flava* from d'Orbigny (1834). **L, M**. *Hyalaea gibbosa* "Rang, syn. *H. flava* d'Orbigny, 1934" from Souleyet (1852-1852*a*). **N, O**. *Cavolinia gibbosa* Rang var. *plana* from Meisenheimer (1905). **P, Q** *Cavolinia gibbosa* from Tesch (1904). **R**. *C. gibbosa* var *plana* Meisenheimer 1905 from Tesch (1913). **S**. *Cavolinia gibbosa* (Rang) forma *plana* from Tesch (1946). **T**. *Cavolinia gibbosa* (ms. Rang) (Orbigny, 1836) forma *plana* Meisenheimer, 1905 from Spoel (1967).

Fig. 2. Teleoconca in vista dorsale, laterale e frontale. **A-T**. *Cavolinia plana* (Meisenheimer, 1905). **A-F**. Oceano Pacifico occidentale. **G-I**. Oceano Indiano sud-occidentale. **J-R**. Esemplari da autori precedenti: **J, K**. *Hyalaea flava* da d'Orbigny (1834). **L, M**. *Hyalaea gibbosa* "Rang, syn. *H. flava* d'Orbigny, 1934" da Souleyet (1852-1852*a*). **N, O**. *Cavolinia gibbosa* Rang var. *plana* da Meisenheimer (1905). **P, Q** *Cavolinia gibbosa* da Tesch (1904). **R**. *C. gibbosa* var *plana* Meisenheimer 1905 da Tesch (1913). **S**. *Cavolinia gibbosa* (Rang) forma *plana* da Tesch (1946). **T**. *Cavolinia gibbosa* (ms. Rang) (Orbigny, 1836) forma *plana* Meisenheimer, 1905 da Spoel (1967).

gure shows that this was not the case, however, since Janssen's legend reads: "forma *plana* (based on Meisenheimer, 1905: Pl.1, fig. 2a, b)". Both Meisenheimer's text and his figure have been misinterpreted by Janssen. He also makes the following statement about f. *plana* by Rampal (2002): "she considered f. *plana* to be the most easily distinguished, not because of its small dorso-ventral dimension, but as it has only five radial ribs on the dorsal shell part" (Janssen, 2012: p. 52). This statement by Janssen is surprising and inaccurate. In my description *C. plana* has 5 longitudinal dorsal ribs, unlike the Atlantic taxon, but it also is the flattest species (H/L =0.45-0.57, versus 0.54-0.76 in the other three species), its sinuous rounded contours give it a globular appearance, the ventral anterior angle is less sharp (73°) and the oblique dorsal lip is fairly long (0,28% L) (Rampal, 2002: p. 216).
Janssen (2012) also says: "Still, she also found specimens in which seven ribs are recognizable (Rampal, 2002: fig. 2K)". This figure 2 shows nine *C. plana* with 5 ribs; one exceptional specimen of these, has 5 ribs and 2 short barely perceptible depressions non extending to either of the extremities of the shell, and bearing no morphological resemblance to the deeper grooves existing between the five ribs **(Fig. 2E)**. When speaking about this exceptional specimen, Janssen interpreted it wrongly. This shift of emphasis from an exceptional specimen (who have not 7, but 5 ribs) to the plural "specimens" is really not acceptable. Generalizations should be based on multiple evidence which is not the case here: the present exception cannot be taken as a general rule.

Clinal variations

Janssen (2012) objects that "distinguishing criteria as maintained by Rampal (2002: p. 215, Tab. 3, fig. 4Q) are predominantly uncontrollable morphometric data with in many cases overlapping values". My data and factorial analyses can easily be checked (Rampal, 1975: p. 178-197). This would make it possible to judge more objectively the authenticity of my results. In addition, in comparisons between closed species, overlapping can occur as the result of phenotypic plasticity, especially when the species in question have a particularly wide geographical distribution. In the Indo-Pacific, for example, the size of the *C. plana* shells varies considerably: L = 8-10.7 mm; W = 5.1-6.4 mm; H = 4.8-5.7 mm; H/L = 0.45-0.57; W/L = 0.61-0.73 (Rampal, 2002): the largest specimens have been collected in the Western Pacific and the smallest ones in the Central Equatorial Pacific, the Indian Ocean and the Mozambic Channel **(Fig. 2A-I)** Similar differences have been observed in the case of *flava* between the Eastern/Western and Northern/Southern Atlantic **(Fig. 3A-L)**. These species therefore tend to show clinal variations.

Biogeography

Cavolinia plana is to be found in the Indo-Austral Archipelago (Tesch, 1904), throughout the Indo-Western Pacific (Rampal, 1975, 2002) and only rarely in the South-Eastern Pacific (Meisenheimer, 1905).

Cavolinia flava (d'Orbigny, 1834) (Fig. 3A-S)

Hyalaea gibbosa Rang - Pfeffer, 1880: p. 85, pl. VII, fig. 6, 6a.
Hyalaea gibbosa Boas, 1886: p. 109, pl. I, fig. 6.
Cavolinia gibbosa Rang - Meisenheimer, 1906: p. 112, text-fig.
Cavolinia gibbosa (Rang) -Tesch, 1946: p. 29, pl. III, fig. 18 a, b.
Cavolinia gibbosa (Rang) - McGowan, 1960: p. 134, fig. 37c-d.
Cavolinia gibbosa (ms. Rang) (d'Orbigny, 1836) forma *flava* (ms. Rang) (d'Orbigny, 1836) - Spoel, 1967: p. 99, fig. 97.
Cavolinia flava (d'Orbigny, 1836) - Rampal, 2002: p. 216, fig. 3.

Description

This species has morphological affinities with *C. gibbosa* but is larger and relatively less wide and less hight than *gibbosa* (L= 8.27-10.70 mm; W= 5.10-6,40 mm; H= 4.80-5.70 mm: Rampal, 2002). The bulbous ventral valve forms a sharp anterior angle. It always has 7 longitudinal ribs (Meisenheimer, 1906; Tesch, 1946; McGowan, 1960; Rampal, 2002) **(Figs 3A-S)**. In his article, Janssen (2012) state that *flava* have 5 ribs (p. 51), although there are 7 ribs in his drawing (Janssen, 2012: fig. 27A).
Souleyet (1852, 1852a) describe a large specimen *Hyalaea gibbosa* Rang syn. *Hyalaea flava* d'Orbigny, 1834. It is rather surprising that Souleyet mentioned 5 ribs, since he took this large specimen to be an adult of the 7-ribbed species *gibbosa* (d'Orbigny, 1834). In fact, as I just have established, the large specimen of *H. flava* d'Orbigny 1834 is not synonym to *H. gibbosa* Rang but of *Cavolinia plana* Meisenheimer, 1905.
In the case of this fairly large specimen, Souleyet recalls that "*parmi les spécimens qui composent cette espèce il en est dont les dimensions sont un peu moins moindres que celles des données plus haut et chez lesquels la saillie anguleuse de l'espèce de gibbosité que la face inférieure présente en avant, est aussi un peu plus prononcée. Ces individus nous paraissent constituer seulement une variété d'âge. C'est sur cette variété d'âge que l'espèce a été établie par Rang, ce qui a porté d'Orbigny (1834) à faire de l'âge adulte une espèce différente que nous rapportons sans hésiter à celle-ci*": when observing this fairly large specimen, Souleyet recalled that the dimensions of some of the specimens of this species were slightly smaller than those given above, and that the angular protuberance occurring at the front of the shell was also less pronounced. Souleyet suggested that these individuals may simply belong to an age-variety. This was the age-variety used by Rang to define the species, which led d'Orbigny (1834) to mista-

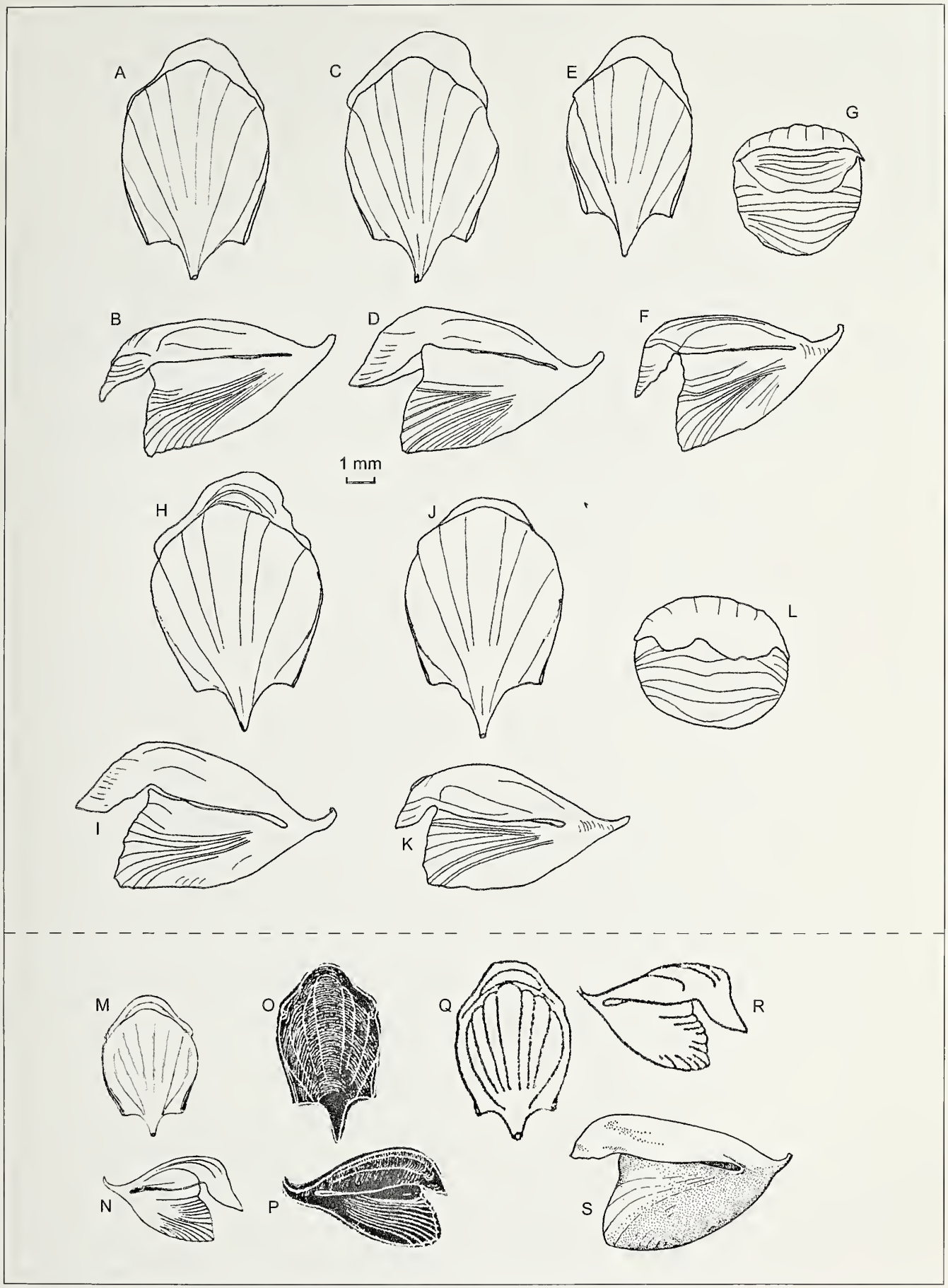

Fig. 3. Teleoconch in dorsal, lateral and frontal view. **A-S**. *Cavolinia flava* (d'Orbigny, 1834). **A-G** Western Atlantic. **H, I**. Eastern Atlantic. **J-L**. Alboran Sea. **M-U**. Specimens from authors: **M, N**. *Cavolinia gibbosa* Rang from Meisenheimer (1906). **O, P**. *Cavolinia gibbosa* Rang from Tesch (1946). **Q, R**. *Cavolina gibbosa* Rang from Mc Gowan (1960). **S**. *Cavolinia gibbosa* (ms Rang) forma *flava* (d'Orbigny, 1836) from Spoel (1967).

Fig. 3. Teleoconca in vista dorsale, laterale e frontale. **A-S**. *Cavolinia flava* (d'Orbigny, 1834). **A-G** Atlantico occidentale. **H, I**. Atlantico orientale. **J-L**. Mare di Alboran Sea. **M-U**. Esemplari da autori precedenti: **M, N**. *Cavolinia gibbosa* Rang da Meisenheimer (1906). **O, P**. *Cavolinia gibbosa* Rang da Tesch (1946). **Q, R**. *Cavolina gibbosa* Rang da Mc Gowan (1960). **S**. *Cavolinia gibbosa* (ms Rang) forma *flava* (d'Orbigny, 1836) da Spoel (1967).

kenly assumes that the adult was a completely different species. Souleyet have no hesitation in identifying *flava* as *gibbosa*.

Remarks

The idea that specimens of different sizes may belong to different age-varieties does not hold: when the individual members of a given species have reached their final stage of development, they cannot be taken for anything but adults, for the simple reason that juveniles show a different morphology from those of adults.
C. flava, then very few used by the authors, was restored by Spoel (1967) as another Atlantic species different from *C. gibbosa*. Since then, *C. flava* has been in current usage. It would have been better to change this terminology to avoid new confusion but at that time it was unknown that *flava* was synonym to *plana*.
C. flava and *C. gibbosa* actually belong to different size classes (*flava* is the largest of the two) and it is also possible to differentiate the two species on the basis of other characters (Rampal, 2002: fig. 4Q).

Biogeography

Janssen (2012) states that "Rampal (2002)... forgetting that *flava* originally was introduced from the S Pacific...". Here there is a problem of synonymy, since Janssen adopted d'Orbigny's terminology, in which *flava* was in synonymy with *C. plana*.
C. flava has a characteristic pattern of distribution in the Atlantic (with rare incursion near Gibraltar in the Alboran Sea). The rare specimens reported from the North-Eastern Pacific (McGowan, 1960) point to the existence of connections between the Atlantic and the Eastern Pacific at the level of Panama before the formation of the Isthmus of Panama (*ca.* 2.5 My). I have observed similar patterns in other Euthecosomata in line with those described in other zooplankton groups in which identical species have been found to occur on both sides of the Isthmus of Panama. This Atlantic phenotype in the North-East Pacific Ocean is considered as a pre-isthmatic paleo-indicator, different from that inhabiting the Western Pacific Ocean (Rampal, 2002).
For the North-East Pacific, MacGowan (1960) reports *C. gibbosa*, but this author's drawing shows *C. flava* (**Fig. 3Q-R**). It is worth recalling here that *flava* was reinstated by van der Spoel only in 1967. The other specimens collected by McGowan in the Central and Western Pacific raise questions about the status of *gibbosa* attributed to them by this author: is this a single species or a group of species? All the *Cavolinia* analyzed by McGowan included several varieties or sub-species, apart from *C. uncinata*, *C. globulosa* and *C. gibbosa*. In the case of *gibbosa*, he quotes Tesch (1913): "synonymy: pp. 47-48, fig. 42, corresponding to *gibbosa*" (*flava* was not recognized by Tesch). Concerning *plana*, McGowan makes no reference to Tesch's (1913) description of *plana*, although this species is characteristic to the Indo-West Pacific. This question still remains to be solved.
In short: *Cavolinia flava* occurs all over the Atlantic Ocean. However, few specimens found in the North-Eastern Pacific can be considered as pre-isthmatic Atlantic paleo-indicator. The complex synonymy which exists between *flava*, *gibbosa* and *plana*, together with the lack of illustrations of some species, make it difficult to judge whether the names attributed by previous authors to their specimens and the patterns of biogeographical distribution reported are accurate.

Cavolinia gibboides Rampal, 2002 (**Fig. 1K-T**)

Cavolinia gibboides Rampal, 2002: p. 219, fig. 4I-P.
Cavolinia gibbosa f. *gibboides* Rampal, 2002 -Janssen, 2012: p. 52, fig. 28.

Description

The material type of *Cavolinia gibboides* is from the Eastern Mediterranean Sea, where it has been collected by the "Thor", station 183 (37°52'N, 23°09'E, 300 m, 16.VIII.1910). It consists of holotype and 3 paratypes (MNHN BIMM).
L = 5-6 mm; W = 3.6-4.2 mm; H = 3.9-4.3 mm; H/L = 0.70-0.76; W/L = 0.67-0.70; 7 ribs; the ventral part is very bulbous; the ventral angle is fairly acute and sometimes larger than 90° (**Fig. 1K-T**).
The factorial analyses show that *C. gibboides* differs conspicuously from *C. flava* and *C. plana*. It has affinities with *C. gibbosa*, with which it shows phenotypic similarities (Rampal, 2002): both species have a similar width, but *gibboides* is smaller and higher; it has a shorter dorsal lip and a slightly larger anterior ventral angle and always 7 ribs (Rampal, 2002).

Discussion

Species rank valuation of *Cavolinia gibboides*.
With regard to what Janssen (2012) has called my "predominantly uncontrollable morphometric data", I reply that my systematic attributions of all the Thecosomata I have studied have been based on statistical analyses. In the case of the *gibbosa* group, I have studied more than 300 specimens originating from all over the world. Among the 11 characteristics I have measured, 4 turned out to have a highly discriminating value: H, L, W and the number of dorsal ribs. Other parameters such as the ventral angle and the dorsal lip are also worth examining. Factorial analyses were conducted on these findings, including all my descrip-

tive statistical data. The results of these analyses have enabled me to define the main taxa inhabiting various marine regions (Rampal, 2002). Based on the results of further complementary specimens of various origins, it has emerged that *Cavolinia flava, C. gibbosa* and *C. plana* can be ranked at species level, whereas *C. gibboides* is endemic to the Eastern Mediterranean Sea (Rampal, 2002). It should be recalled that *C. gibbosa* and *C. plana* has been confirmed as distinct species by our cladistic and molecular analyses (Corse et al., 2013), whereas the same type of analyses is not available yet for *gibboides*.

Janssen (2012) " recognize... *C. gibbosa* f. *gibboides* (the smaller eastern Mediterranean form)... in shell morphology all transitional forms are present". It would be interesting to see some examples of all these transitional forms and the numerical values on which these statements were based. He says: "the only differenciated character given in her identification table between the two taxa, by the way, is the difference in size". In this connection, he refers to my "dichotomous identification tables" (Rampal, 2011). It seems to me that a bibliographical reference of this kind does not suffice to change the systematic rank of a taxon. A table of this kind is simply a tool intended to help non-specialists to attribute identifications roughly on the basis of some easily recognizable characteristics. More exhaustive systematic studies are required when it is proposed to attribute systematic ranks. I would like to stress once again that in addition to other differences, *gibboides* is not only smaller but also higher and less wide than *C. flava* (Rampal, 2002: p. 215-222).

With regard to the present-day plankton, the Atlantic phenotype *flava* occurs very rarely in the Mediterranean, where it is to be found mainly around Gibraltar and considered as an Atlantic hydrologic indicator (Rampal, 1975). In the present Eastern Mediterranean plankton population, *Cavolinia gibboides* is clearly distinguishable from the other species belonging to the *gibbosa* group and shows no transitional forms with the phenotype *flava* because they were isolated by the Western Mediterranean Sea (Rampal, 1975: fig. 81). This situation may evolve, as the result of climate change or other event in which case the composition of the future faunal communities may differ from that observed today.

In the fossil collection mentioned by Janssen, it would have been useful if he had given some more specific information about the specimens which gave him "the impression of being fossils". In view of this lack of specificity and statistical data, Janssen's conclusions have to be handled with care. A C14 study combined with a statistical morphological analysis would no doubt shed useful light on this question.

Biogeography

Cavolinia gibboides is endemic to the Eastern Mediterranean, where it occurs frequently in fairly large numbers. It has sometimes been reported to occur in the Southern Tyrrhenian Sea, where it has presumably migrated from the Eastern Mediterranean (Rampal, 2002: fig. 4R). This pattern of geographical isolation provide evidences about its distinct specific status. It should be recalled here that *C. gibbosa* has an extensive range of distribution, including the Eastern Atlantic, the Mozambic Channel and the South-Western Indian Ocean.

Jansen (2012) has challenged my statement that *C. gibboides* specimens have been collected in the Gulf of Aqaba (the origin declared on the labels of the samples I was given). I cannot say whether or not this criticism is justified. There may possible have been a labelling error.

Conclusion

In addition to sorting out several morphological and systematical approximations and refuting some scientifically unfounded criticisms, the present paper makes particularly noteworthy contributions. It notably shows the importance of the dorsal ribs in the diagnoses. It solves the problem of synonymy in the *gibbosa* group and restores the status of *Cavolinia flava* as an Atlantic species. It is interesting to also indicate the presence in the North-Eastern Pacific Ocean of some *C. flava* considered as pre-isthmatic paleo-indicators. *Cavolinia gibbosa* is the second species of this group observed in the Eastern Atlantic Ocean and also in the Mozambic Channel and in the Southt-West Indian Ocean i.e. at the frontier between the geographical range of the Atlantic species *C. flava* and the Indo-Western Pacific *C. plana*. Finally, *Cavolinia gibboides* Rampal, 2002 is endemic to the Eastern Mediterranean Sea.

Acknowledgements

I thank Rafael La Perna Editor-in-Chief of *Bolletino Malacologico* for his assistance, Fabien Francl for processing of iconography and two anonymous reviewers for comments and criticism.

References

Benson W.H., 1861. Notes on the Pteropodous genus *Hyalaea* and description of a new species. *The Annals and Magazine of Natural History*, 3: 21-28.

Boas J.E.V., 1886. Spolia Atlantica. Bidrag til Pteropodernes. Morfologi og Systematik samt til Kunsdskaben om deres

geografiske Udbredelse. *Videnskabernes Selskabs Skifter, 6* (naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling), **4**: 1-231.

Corse E., Rampal J., Cuoc C., Pech N., Perez Y.& Gilles A., 2013. Phylogenetic Analysis of Thecosomata Blainville, 1824 (Holoplanktonic Opisthobranchia) Using Morphological and molecular Data. *Plos One*, **8**: e5943: 1-20.

Janssen A.W., 2012. Late Quaternary to Recent holoplanktonic Mollusca (Gastropoda) from bottom samples of the eastern Mediterranean Sea: systematics, morphology. *Bollettino Malacologico*, **48** (suppl. 9): 1-104.

McGowan J.A., 1960. *The systematics, distribution and abundancce of Euthecosomata of the North Pacific*. Ph. D Thesis, Univ. of California, San Diego USA: 1-197.

Meisenheimer J., 1905. Pteropoda. *Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „ Valdivia"* 1898-1899, **9**: 1-314.

Meisenheimer J., 1906. Die Pteropoden der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. *Deutsch Südpolar-Expedition*, **9**: 92-153.

Orbigny A. d', 1834-1836. *Voyage dans l'Amérique méridionale exécuté peudant les années 1826-1833. Mollusque*. Bertrand Ed. Paris, **5** (3): 49-184.

Pfeffer G., 1880. Die Pteropoden des Hamburger Museums. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg*, 7: 67-99.

Rampal J., 1975. *Les Thécosomes (Mollusques pélagiques). Systématique et Evolution. Ecologie et Biogéographie Méditerranéennes*. Thèse Doctorat d'Etat, N° d'ordre C.N.R.S. A.O. 11932, Université de Provence, Marseille, France: 1- 485.

Rampal J., 2002. Biodiversité et biogéographie chez les Cavoliniidae (Mollusca, Gastropoda, Opisthobranchia, Euthecosomata). Régions faunistiques marines. *Zoosystema*, **24** (2): 209-258.

Rampal J., 2011. Clés de détermination des Thecosomata (Pteropoda) (Mollusca Opisthobranchia holoplanctoniques) de Méditerranée et de l'Atlantique Eurafricain (Annexe: autres Thecosomata à l'échelle mondiale). *Revue des Travaux de l'Institut scientifique et technique des Pêches maritimes*, **37** (3): 369-389 (1973, reviewed 2011).

Spoel S. van der, 1967. *Euthecosomata a group with remarkable developmental stages (Gastropoda, Pteropoda)*. J. Noorduijn en zoon N.V., Gorinchem: 1-375.

Spoel S van der, 1976. *Pseudothecosomata, Gymnosomata and Heteropoda (Gastropoda)*. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht: 1-484.

Souleyet L.F.A., in Rang P.C.A.L. & Souleyet L.F.A., 1852. *Histoire naturelle des Mollusques Ptéropodes. Monographie comprenant la description de toutes les espèces de ce groupe de Mollusques*. J.B. Baillière Ed., Paris: 1-86.

Souleyet L.F.A, in Eydoux F. & Souleyet L.F.A., 1852 a. *Voyage autour du monde exécuté pendant les années 1836 et 1837 sur la corvette «La Bonite»*. Zoologie. T2 par Souleyet. A. Bertrand Ed., Paris, **2**: 39-287.

Tesch J.J., 1904. The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga Expedition. *Siboga Report*, **52**: 1-92.

Tesch J.J., 1913. Pteropoda, in Schulze F.E. (ed.), *Das Tierreich. Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der rezenten Tierformen* 36. Friedberger & Sohn, Berlin: 1-154.

Tesch J. J., 1946. The Thecosmatous Pteropoda. I. The Atlantic. *Dana Report*, **5** (28): 1-82.

Tesch J. J., 1948. The Thecosomatous Pteropoda. II. The Indo-Pacific. *Dana Report*, **5** (30): 1-45.

Lavoro ricevuto il 26 agosto 2013
Lavoro accettato il 5 maggio 2014

Boll. Malacol., 50: 11-32 (1, 30/05/2014)

La famiglia Buccinidae Rafinesque, 1815 nel Plio-Pleistocene italiano: i generi *Aplus* De Gregorio, 1884, *Engina* Gray, 1839 e *Gemophos* Olsson & Harbinson, 1953 (Gastropoda)

M. Mauro Brunetti* (✉) & Giano Della Bella#

*Via 28 Settembre 1944 n. 2, 40036 Rioveggio (BO), Italia, (✉) mbrunetti45@gmail.com

#Via dei Cedri 91, 40050 Monterenzio (BO), Italia

Riassunto

Nell'ambito della famiglia Buccinidae Rafinesque, 1815, sono state esaminate le specie del genere *Aplus* De Gregorio, 1884, in precedenza assegnate da vari autori ai generi *Pollia* Gray in Sowerby, 1834, *Cantharus* Röding, 1798, *Tritonidea* Swainson, 1840 e *Anna* Risso, 1826. Nel Pliocene italiano sono presenti le seguenti specie: *Aplus nilus* De Gregorio, 1884, *A. ansus* De Gregorio, 1884, *A. aequicostatus* (Bellardi, 1877), *A. plioparvus* (Sacco, 1904), oltre a due nuove specie, *A. pliounifilosus* n.sp. e *A. pliorecens* n.sp., quest'ultima presente anche nel Pleistocene inferiore. Nel Pleistocene superiore compare la specie attuale *Aplus dorbignyi* (Payraudeau, 1827), mentre un taxon presente nel Gelasiano dell'Emilia, resta al momento determinato come *Aplus* sp. Il genere *Engina* Gray, 1839 è presente nel Pliocene con una sola specie, *Engina pusilla* (Bellardi, 1877), mentre sono rare le segnalazioni fossili della specie mediterranea attuale, *Engina leucozona* (Philippi, 1843), tutte relative al Pleistocene superiore. Nel Pleistocene è presente anche il genere *Gemophos* Olsson & Harbison, 1953, rappresentato da due specie: *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834) del Tirreniano e *Gemophos advena* (Malatesta, 1960) del Calabriano, quest'ultima riportata solo sulla base della descrizione originale.

Parole chiave

Buccinidae, Pliocene, Pleistocene, Italia, sistematica, nuove specie.

Abstract

[*The family Buccinidae Rafinesque, 1815 in the Italian Plio-Pleistocene: the genera* Aplus *De Gregorio, 1884,* Engina *Gray, 1839 and* Gemophos *Olsson & Harbinson, 1953 (Gastropoda)*]. In the family Buccinidae Rafinesque, 1815 the species of the genus *Aplus* De Gregorio, 1884, previously assigned by several authors to the genera *Pollia* Gray in Sowerby, 1834, *Cantharus* Röding, 1798, *Tritonidea* Swainson, 1840 and *Anna* Risso, 1826 were examined. In the Italian Pliocene the following species are present: *Aplus nilus* De Gregorio, 1884, *Aplus ansus* De Gregorio, 1884, *Aplus aequicostatus* (Bellardi, 1877), *Aplus plioparvus* (Sacco, 1904), *Aplus pliounifilosus* n. sp. and *Aplus pliorecens* n. sp., the latter also occurring in the Eraly Pleistocene. In the Late Pleistocene the Recent species *Aplus dorbignyi* (Payraudeau, 1827) appears, whereas another species of the same genus from the Gelasian of Emilia remains undetermined as *Aplus* sp., due to the scantiness of material. The genus *Engina* Gray, 1839 occurs in the Pliocene with only *Engina pusilla* (Bellardi, 1877), whereas the fossil record of the Recent Mediterranean species *Engina leucozona* (Philippi, 1843) are rare and all referable to the Late Pleistocene. In the Pleistocene, the genus *Gemophos* Olsson & Harbison, 1953 occurs with two species, *Geomophos viverratus* (Kiener, 1834) from the Tyrrhenian stage, and *Geomophos advena* (Malatesta, 1960) from the Calabrian, the latter only based on the original record.

Key words

Buccinidae, Pliocene, Pleistocene, Italy, systematics, new species.

Introduzione

Il gruppo di specie qui incluso nel genere *Aplus* De Gregorio, 1884, comprende diversi taxa presenti dal Miocene a oggi, con diffusione geografica attuale limitata all'Atlantico occidentale, all'Africa occidentale, all'Atlantico orientale e Mar Mediterraneo. Nel Mediterraneo sono attualmente presenti *Aplus dorbignyi* (Payraudeau, 1827) (**Fig. 10A-C**), *A. scabrus* (Locard, 1886) (**Fig. 10E**) e *A. scacchianus* (Philippi, 1844) (**Fig. 10D**) (Bucquoy et al., 1882; Nordsieck, 1968; Settepassi, 1971; Giannuzzi-Savelli et al., 2003; Vermeij, 2006). Almeno un'altra specie è presente lungo le coste dell'Africa occidentale, *A. assimilis* (Reeve, 1846) (**Fig. 10F**) (Vermeij, 2006; Garcia, 2008) e una nell'Atlantico occidentale, *A. florida* (Garcia, 2008). Precedentemente questi taxa sono stati assegnati ai generi *Pollia* Gray in Sowerby, 1834, *Cantharus* Röding, 1798 e *Anna* Risso, 1826.

Il genere *Pollia* Gray in Sowerby, 1834, come alcuni autori hanno osservato (Vermeij, 2006; Garcia, 2008), ha una diffusione attuale esclusivamente indopacifica. La specie tipo, *Pollia undosa* (Linnaeus, 1758) (**Fig. 1A**), presenta caratteristiche nella forma e nella scultura della teleoconca che la allontanano nettamente dalle specie del genere *Aplus*, in particolare, a differenza del genere *Aplus* il genere *Pollia* è caratterizzato *"by lacking a labral tooth at the edge of the outer lip and by having denticles or very short lirae instead on the inner side of the outer lip"*

(Vermeij, 2006: p. 72), prevalenza della scultura spirale della teleoconca, dimensioni maggiori. Il genere *Cantharus* Röding, 1798 (= *Tritonidea*), specie tipo *Cantharus tranquebaricus* (Gmelin, 1791) (**Fig. 1B**), così come definito da Vermeij & Bouchet (1998), con diffusione dal Pliocene ad Attuale nell'area indopacifica, si differenzia dalle specie del genere *Aplus* per la conchiglia di dimensioni maggiori, la forma generalmente ovata con debole o nessuna costrizione basale, dente parietale del labbro interno debolmente sviluppato, apertura molto più arrotondata, labbro esterno sottile, con dente parietale del labbro esterno assente, sostituito da 4 o 5 crenulazioni. Entrambi questi generi sono stati usati nel secolo scorso per taxa di piccole dimensioni appartenenti sia ai Buccinidae sia ad altre famiglie, quali ad esempio Muricidae o Nassariidae.

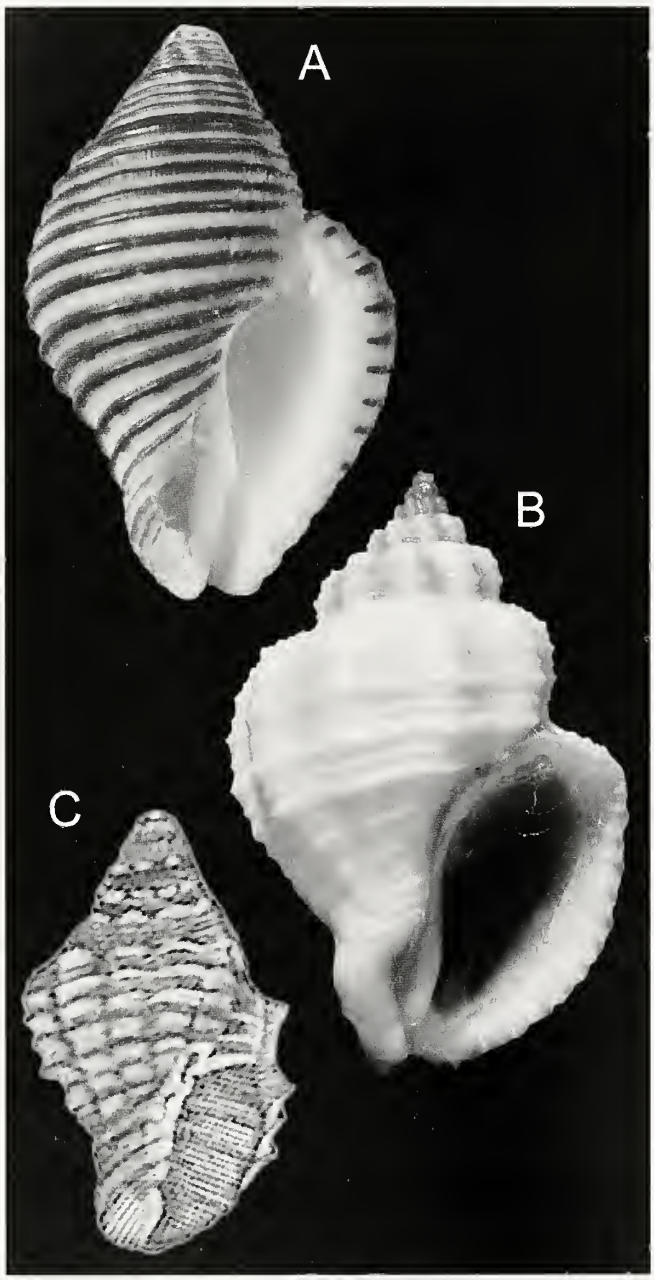

Fig. 1. A. *Pollia undosa* (Linnaeus, 1758), India, Attuale, H = 33,9 mm (coll. Della Bella.) **B**. *Cantharus tranquebaricus* (Gmelin, 1791), India, Attuale, H = 31,4 mm (coll. Brunetti). **C.** *Buccinum* Lister (1688) (figura originale da Lister, 1688, modificata).

Fig. 1. A. *Pollia undosa* (Linnaeus, 1758), India, Recent, H = 33.9 mm (coll. Della Bella). **B**. *Cantharus tranquebaricus* (Gmelin, 1791), India, Recent, H = 31.4 mm (coll. Brunetti). **C.** *Buccinum* Lister (1688) (after Lister, 1688, modified).

Recentemente, alcuni autori (Vermeij, 2006; Garcia, 2008), hanno usato per il gruppo di specie qui riferito ad *Aplus*, il genere *Anna* Risso, 1826, specie tipo *Anna massena* Risso, 1826 (**Fig. 2A**), in precedenza usato solo una volta come sottogenere da Nordsieck (1968) per *Aplus scacchianus*. Ciò a nostro avviso non è corretto per diverse ragioni. Secondo Arnaud (1977: p. 124), il materiale tipo di *Anna massena* è "*présumé perdu*". Dall nel 1906, lo avrebbe visto ("*chez Risso à Nice*") e riconosciuto come "=Buccinum scacchianum *Philippi. Referred to Pleurotomidae by various authors but really a* Cantharus" (Dall, 1918: p. 322). Occorre sottolineare come, sia la figura originale (Risso, 1826: tav. 11, fig. 208), sia la figura inedita di Géni, proposta in Arnaud (1977: tav. 11, fig. 208), rappresentino un esemplare difficilmente identificabile come *Aplus scacchianus*: la presenza di un seno anale abbastanza evidente, allontana *Anna massena*, da qualsiasi Buccinidae. La diagnosi originale di Risso (1826: p. 214) è poi piuttosto vaga e lascia spazio alle più svariate interpretazioni. Pur considerando la buona fede di Dall (1918), dobbiamo ricordare le osservazioni di Monterosato (1872b: p. 7) che in merito alla collezione Risso così si espresse: "La mia gita ebbe quindi un risultato assai positivo quello cioè, di costatare che nulla si può stabilire sulle presenti determinazioni, parte delle quali sono in aperta contraddizione con quelle dell'opera che vi fu sopra pubblicata". La specie di Risso inoltre è rappresentata da materiale fossile, probabilmente pliocenico ("*Fossile à la Trinité*") e a tutt'oggi non è stata mai segnalata un solo esemplare di *Aplus scacchianus* né pliocenico, né pleistocenico. Inoltre, Monterosato (1884: p. 133) pone in sinonimia, seppur dubitativamente, la sua *Raphitoma contigua* Monterosato, 1884, proprio con *Anna massena*, come ribadito in Pusateri et al. (2012), confermando come la specie di Risso, non possa essere inquadrata all'interno dei Buccinidae. Per questa serie di ragioni crediamo che il genere *Anna* sia inutilizzabile e sia più corretto adottare il sottogenere *Aplus*, che è qui elevato a genere. De Gregorio (1884), istituisce *Aplus* come sottogenere di *Murex*, e come tipiche di questo nuovo sottogenere considera sia la fossile *plicata* (Brocchi, 1814) sia l'attuale *dorbignyi* descrivendone le caratteristiche.

Il genere *Engina* Gray, 1839, caratterizzato dalle ridotte dimensioni e dall'apertura munita di forti denti e di pliche columellari, è attualmente presente sia in Mediterraneo con *E. leucozona* (Philippi, 1844) (**Fig. 11F**), (Settepassi, 1971; Giannuzzi-Savelli et al., 2003), sia lungo le coste dell'Africa occidentale e del Sud Africa con *E. ryalli* Rolán & Fernandes, 1995 ed *E. ignicula* Fraussen, 2004. Il genere *Engina* è inoltre presente anche nell'Atlantico occidentale, dagli Stati Uniti meridionali al Brasile con almeno altre cinque specie tra cui la specie tipo *Engina zonata* Gray, 1839 (Vermeji, 2001, 2006; Landau & Vermeji, 2012). *Enginella* Monterosato, 1917 è qui considerato come sinonimo di *Engina*.

Il genere *Gemophos* Olsson & Harbison, 1953, specie tipo *Buccinum gemmatum* Reeve, 1846, è diffuso soprat-

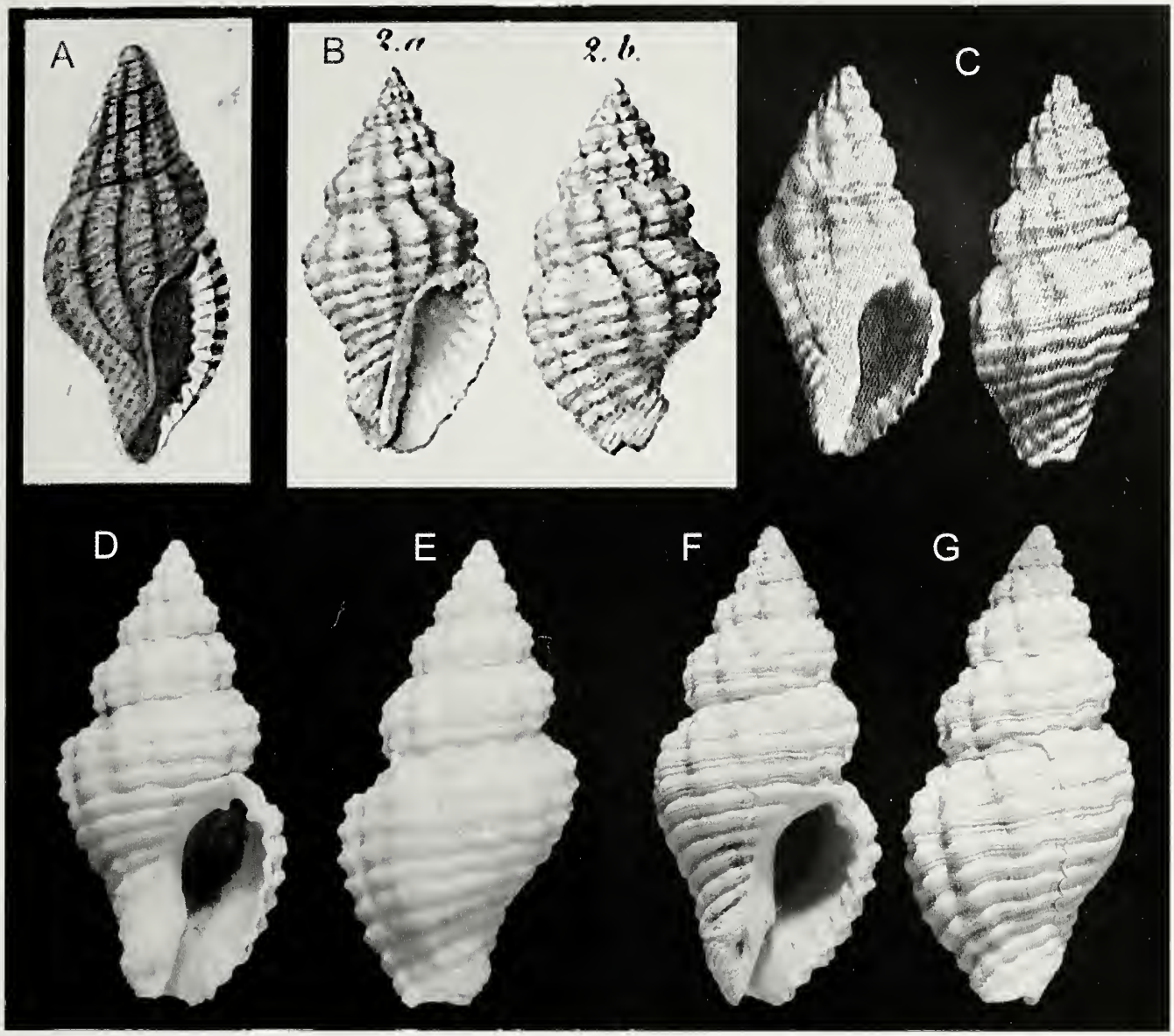

Fig. 2. A. *Anna massena* Risso, 1826 (da Risso, 1826, modificata). **B-G.** *Aplus nilus* (De Gregorio, 1884). **B.** *Murex plicatus* Brocchi, 1814, Colline Senesi (Siena), Pliocene, H = 28 mm (da D'Ancona, 1871, modificata). **C.** *Pollia plicata* (Brocchi, 1814), Neotipo, "Castell'Arquato" (Piacenza), Pliocene, H = 21 mm (da Mellini, 1995, modificata). **D, E**. Cedda (Siena), Zancleano-Piacenziano, H = 22 mm (coll. Brunetti). **F, G.** Cedda (Siena), Zancleano-Piacenziano, H = 23,9 mm (coll. Brunetti).

Fig. 2. A. *Anna massena* Risso, 1826 (after Risso, 1826, mod.). **B-G.** *Aplus nilus* (De Gregorio, 1884). **B.** *Murex plicatus* Brocchi, 1814, Siena hills (Siena), Pliocene, H = 28 mm (after D'Ancona, 1871, mod.). **C.** *Pollia plicata* (Brocchi, 1814), Neotype, "Castell'Arquato" (Piacenza), Pliocene, H = 21 mm (after Mellini, 1995, mod.). **D, E**. Cedda (Siena), Zanclean-Piacenzian, H = 22 mm (coll. Brunetti). **F, G.** Cedda (Siena), Zanclean-Piacenzian, H = 23.9 mm (coll. Brunetti).

tutto lungo le coste americane del Pacifico orientale e dell'Atlantico occidentale, con numerose specie attuali e fossili (Vermeij, 2006; Rosenberg et al., 2009; Fraussen, 2010 in WoRMS; Petuch & Sargent, 2011). Durante le fasi calde del Pleistocene superiore, in Mediterraneo era presente sicuramente una specie appartenente a questo genere, *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834), mentre un'altra, *Gemophos advena* (Malatesta, 1960), rinvenuta in sedimenti del Calabriano (Pleistocene inferiore), è nota fino ad ora con un solo esemplare. Vermeij (2006: p. 74) ha descritto molto chiaramente le caratteristiche del genere: "*Shell of small to medium size, adults 18-42 mm in maximum length, broadly fusiform to ovate, abapically usually with a weakly constricted base; spire whorls flat-sided, periphery usually situated below lower suture; last teleoconch whorl with angulate or rounded shoulder-periphery; axial sculpture usually well developed, consisting of rounded ribs, strongest at the periphery and abapically fading out on base; spiral sculpture consisting of fine, strong cords, and threads; aperture ovate-elongate, which in the adult stage is variably extended adapically as a narrow channel between a well developed parietal rib on the adapical end of the inner lip and two to three enlarged denticles on the outer lip; adult outer lip downwardly convex, forming an externally thickened, adapically extended varix; edge of adult outer lip strongly crenuladed by paired crenations; the three abapical-most crenations are separated from the others by a small gap, and are situated on a sector of the outer lip that is oriented toward the shell axis abapically; inner side of the outer lip with strong, continuous lirae; siphonal fasciole prominent, spirally threaded; umbilical chink usually absent*".

Materiali e metodi

Il materiale esaminato, raccolto durante ricerche di superficie, proviene da vari giacimenti in gran parte pliocenici (Tab. 1). Sono usate le seguenti abbreviazioni: H = altezza massima della conchiglia, misurata dall'apice sino all'estremità anteriore del canale sifonale; coll. = collezione; es. = esemplare; MGGC = Collezione Della Bella del Museo Geologico "G. Capellini" di Bologna; MRSN = Museo Regionale di Scienze Naturali di Tori-

Armaiolo (Siena)	Piacenziano	Brunetti et al. (2008)
Bibbiano (Siena)	Zancleano*	
Ca' Lametta (Bologna)	Piacenziano	Della Bella & Scarponi (2004)
Cava Certaldo (Firenze)	Piacenziano*	
Cava Corazzano (Pisa)	Piacenziano*	
Caval Magro (Reggio Emilia)	Piacenziano*	
Cedda (Siena)	Zancleano-Piacenziano	Brunetti &Della Bella (2006)
Chianello (Siena)	Zancleano-Piacenziano*	
Ciuciano (Siena)	Zancleano	Forli & Dell'Angelo (2000)
Codrignano (Bologna)	Calabriano	Ruggieri (1962)
Ficulle (Terni)	Zancleano-Piacenziano	Brunetti & Della Bella (2005)
Fossetta (Modena)	Zancleano-Piacenziano	Della Bella & Scarponi (2007)
Guidonia (Roma)	Piacenziano	Mancini (1997)
La Croara (Bologna)	Piacenziano*	
Linari (Siena)	Piacenziano	Bogi et al. (2002)
Melograni (Siena)	Zancleano	Pedriali & Robba (2009)
Monale di Baldicheri (Asti)	Zancleano-Piacenziano	Pedriali & Robba (2009)
Montaione (Firenze)	Zancleano	Della Bella & Scarponi (2000)
Monte Antico (Grosseto)	Zancleano*	
Montemaggiore (Bologna)	Zancleano*	
Monte Padova (Piacenza)	Piacenziano	Rio et al. (1988)
Oliveto (Firenze)	Zancleano*	
Poggio alla staffa (Siena)	Zancleano	Della Bella & Scarponi (2004)
Poneta (Siena)	Zancleano-Piacenziano*	
Ponte a Elsa (Pisa)	Piacenziano	Benvenuti et al. (1997)
Porto Alabe (Sassari)	Tirreniano*	
Pradalbino (Bologna)	Piacenziano	Della Bella & Scarponi (2007)
Quattro Castella (Reggio Emilia)	Piacenziano	Marasti & Raffi (1977)
Rio Carbonaro (Piacenza)	Piacenziano	Della Bella & Scarponi (2007)
Rio Crevalese (Piacenza)	Piacenziano	Brunetti & Vecchi (2005)
Rio Mescola (Bologna)	Zancleano	Della Bella & Scarponi (2004)
Rio Merli (Ravenna)	Piacenziano	Tabanelli (2008)
Rio Stramonte (Piacenza)	Piacenziano	Brunetti & Vecchi (2003)
Rio Torsero (Savona)	Zancleano	Violanti (1987)
Ripa delle Borre (Modena)	Gelasiano*	
San Faustino (Terni)	Zancleano-Piacenziano	Malatesta (1974)
San Quintino (Pisa)	Piacenziano	Della Bella & Scarponi (2007)
Savi (Asti)	Zancleano-Piacenziano*	
Spicchio (Firenze)	Zancleano-Piacenziano	Dominici et. al. (1997)
Strolla (Siena)	Zancleano-Piacenziano	Bossio et al. (1992)
Terre Rosse (Siena)	Piacenziano	Laghi (1984)
Torrente Enza (Reggio Emilia)	Gelasiano / Calabriano*	
Torrente Stirone (Parma)	Zancleano / Gelasiano / Calabriano	Papani & Pelosio (1962)
Treppiede (Siena)	Zancleano	Pantoli & Raffi (1981)
Vignola (Modena)	Piacenziano	Della Bella & Scarponi (2004)
Villalvernia (Alessandria)	Zancleano-Piacenziano	Monegatti & Raffi (2001)

Tab. 1. Località dalle quali proviene il materiale studiato, età dei depositi e riferimenti bibliografici (quando presenti). Le indicazioni cronostratigrafiche indicate con l'asterisco sono desunte dagli autori del presente lavoro sulla base delle associazioni malacologiche.

Tab. 1. Localities from which the study material comes, age of deposits and references, when available. Asterisked chronostratigraphic indications are proposed by the authors of the present work basing on the molluscan assemblages.

no; MSBSS = Museo Biblioteca di Bassano del Grappa; NHMW = Naturhistorischen Museum Geologisch-Paläontologische Abteilung, Wien.

Sistematica

Classe Gastropoda Cuvier, 1797
Sottoclasse Caenogastropoda Cox, 1960
Ordine Neogastropoda Thiele, 1929
Superfamiglia Buccinoidea Rafinesque, 1815
Famiglia Buccinidae Rafinesque, 1815
Sottofamiglia Pisaniinae Gray, 1815

Genere *Aplus* De Gregorio, 1884
(Specie tipo *Murex plicatus* Brocchi, 1814)

Conchiglia di medie dimensioni (H = > 10 mm < 30 mm). Protoconca liscia, multispirale o paucispirale. "Bucciniforme o mitreforme di aspetto alquanto rude, labbro esterno incrassato e dentato, l'interno corrugato. Anfratti costati e funiculati". (De Gregorio, 1884). Conchiglia robusta, con giri di teleoconca convessi, allungati, con rampa suturale poco accentuata o assente, scultura formata dall'incrocio di coste evidenti, tubercolose, con filetti spirali di spessore differente. Apertura con corto canale sifonale, columella diritta, pieghe sul labbro esterno e sulla columella, presenza di un dente o di una plica presso la doccia posteriore. Ombelico assente.

Aplus nilus De Gregorio, 1884
(Fig. 2B-G, 3A-D)

Murex plicatus Linneo - Brocchi, 1814: p. 410.
Murex plicatus D'Ancona, 1871: p. 38, tav. 6, fig. 2.
Murex (*Aplus*) *plicatus* f. *nilus* De Gregorio, 1884: p. 281.
Cantharus (Pollia) plicatus Brocchi - Greco, 1970: p. 288, tav. 3, figg. 18, 23.
?*Cantharus* (*Pollia*) aff. *dorbignyi* (Payraudeau) - Gonzales Delgado, 1989: p. 279, tav. 2, figg. 8, 9.
Pollia dorbignyi (Payraudeau) - Cavallo & Repetto, 1992: p. 100, fig. 226.
?*Cantharus* (*Pollia*) aff. *dorbignyi* (Payraudeau) - Fernades Marques da Silva 1993: p. 194.
Pollia plicata (Brocchi) - Mellini, 1995: p. 51, tav. 1, figg. 1, 2.
Cantharus dorbignyi (Payraudeau) - Giani, 1998: p. 59, tav. 15, fig. 11a, b.
Pollia plicata (Brocchi) - Chirli, 2000: p. 60, tav. 24, figg. 8-9.
?*Pollia plicata* (Brocchi) - Chirli & Linse, 2011: p. 146, tav. 49, fig. 3a-d.

Materiale esaminato

Cedda (Siena), Piacenziano, 76 es. (coll. Brunetti-Della Bella). Chianello (Siena), Zancleano-Piacenziano, 25 es. (coll. Brunetti-Della Bella). Poggio alla Staffa (Siena), Zancleano, 16 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi). Villalvernia (Asti), Zancleano-Piacenziano, 11 es., (coll. Della Bella-Sosso). Poneta (Siena), Zancleano-Piacenziano, 9 es. (coll. Brunetti-Della Bella). Savi (Asti), Zancleano-Piacenziano, 6 es. (coll. Della Bella). Ficulle (Terni), Zancleano-Piacenziano, 5 es. (coll. Brunetti-Vecchi). Linari (Siena), Piacenziano, 3 es. (coll. Brunetti). Oliveto (Siena), Zancleano, 3 es. (coll. Brunetti). Ponte a Elsa (Pisa), Piacenziano, 2 es. (coll. Brunetti). Strolla (Siena), Zancleano-Piacenziano, 2 es. (coll. Brunetti). Terre Rosse (Siena), Piacenziano, 2 es. (coll. Brunetti). Treppiede (Siena), Zancleano, 2 es. (coll. Brunetti-Della Bella). Cava Corazzano (Pisa), Piacenziano, 1 es. (coll. Brunetti). Monale di Baldichieri (Asti), 1 es., (coll. Sosso). San Faustino (Terni), Zancleano-Piacenziano, 1 es. (coll. Brunetti).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni medie (H media = 23 mm). Protoconca multispirale, di 2,5 giri, liscia. Teleoconca turrita, formata da 6-7 giri convessi, subangolosi e posteriormente leggermente depressi, separati da suture profonde, ondulate. I giri della teleoconca, sono ornati da 12-13 coste assiali robuste, leggermente oblique, appiattite nella parte posteriore, separate da intervalli leggermente più stretti. Sui giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali, sovrastanti le coste che, incrociandosi con le linee di accrescimento, originano una scultura leggermente scabrosa. Nei primi giri, sono presenti due cordoncini, in posizione abapicale, più rilevati, composti da 4-5 filetti spirali appressati. Sul penultimo giro sono presenti tre cordoncini, ugualmente composti, alternati a 2 filetti spirali più sottili mentre, nella parte posteriore, sono presenti 4-5 filetti sottili di uguale spessore. Ultimo giro ampio, alto circa 2/3 dell'altezza totale, ornato da 9-10 cordoncini spirali. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno robusto, regolarmente arcuato, munito di 9 pliche. Bordo columellare leggermente calloso, presenza di un dente evidente nella doccia posteriore e di due deboli pliche presso il canale sifonale che è corto e diritto. Ombelico assente.

Distribuzione

Sulla base del materiale esaminato, la specie sembra vivesse a profondità corrispondenti al piano infralitorale-circalitorale. La distribuzione stratigrafica è limitata allo Zancleano e Piacenziano.

Osservazioni

Brocchi (1814: p. 410) riporta una specie pliocenica proveniente dal Piacentino, senza illustrazione, come *Murex plicatus* Linneo. Brocchi compara la specie fossile con una attuale: "Ho presente l'analogo marino di questa conchiglia, perfettamente identico agl'individui fossili. Esso è di colore bruno, che passa in qualche luogo, specialmente sulla convessità delle coste, in giallo carico. L'anfratto inferiore è cinto verso la metà da una fascia bianca e ininterrotta, che continua intorno alla sutura dell'anfratto precedente". Si tratta, evidentemente, della descrizione della specie attuale *Aplus dorbigny*. Brocchi aveva ben chiare le caratteristiche del suo *Murex plicatus*, ma stranamente lo considerò identico alla conchiglia figurata da Lister (1688: tav., 939, fig. 34b) (**Fig. 1C**), specie quasi certamente indopacifica e assai

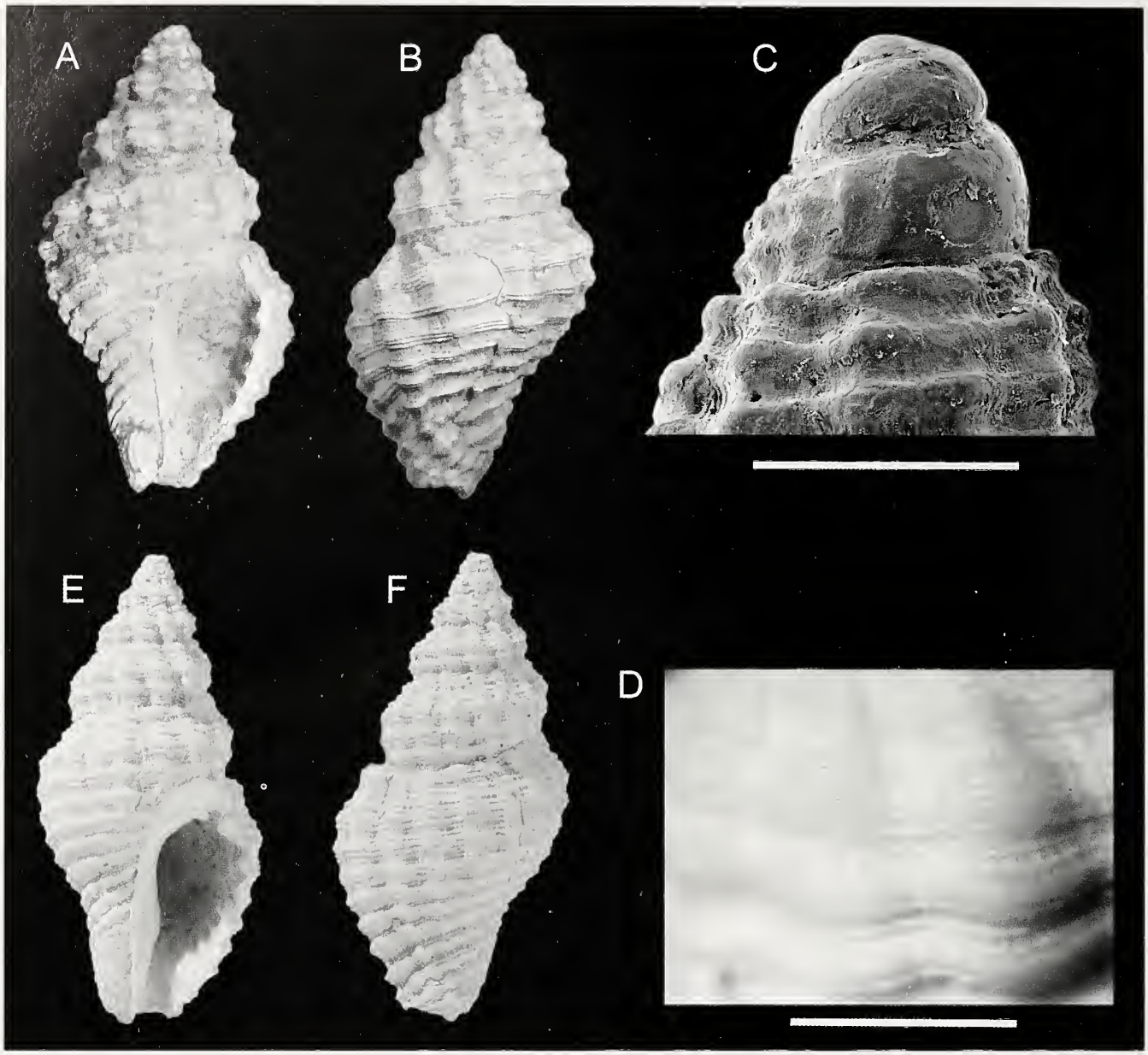

Fig. 3. A-D. *Aplus nilus* (De Gregorio, 1884). **A, B.** *Tritonidea plicata* (Brocchi, 1814), Colli Astesi (Asti), H = 23,3 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.023). **C.** Protoconca, Savi (Asti), Zancleano-Piacenziano (coll. Della Bella) (scala = 500 µm). **D.** Particolare del penultimo giro, Cedda (Siena), Zancleano-Piacenziano (coll. Brunetti) (scala = 2 mm). **E, F.** *Aplus* sp. Lapugy (Romania), Badeniano (Miocene medio), H = 20 mm (NHMW 1857/0024/0016) (non *Pollia dorbignyi*).

Fig. 3. A-D. *Aplus nilus* (De Gregorio, 1884). **A, B.** *Tritonidea plicata* (Brocchi, 1814), Asti Hills (Asti), H = 23.3 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.023). **C.** Protoconch, Savi (Asti), Zanclean-Piacenzian (coll. Della Bella) (scale bar = 500 µm). **D.** Detail of penultimate whorl, Cedda (Siena), Zanclean-Piacenzian (coll. Brunetti), (scale bar = 2 mm). **E, F.** *Aplus* sp. Lapugy (Romania), Badenian (Middle Miocene), H = 20 mm (NHMW 1857/0024/0016) (non *Pollia dorbignyi*).

differente sia da *A. dorbignyi*, sia dalle altre specie fossili e attuali di questo genere. Purtroppo, l'esemplare di *M. plicatus* della collezione Brocchi risulta perso (Rossi Ronchetti, 1952: p. 5).

Già D'Ancona (1871: p. 343) si accorse di come la specie attuale e le popolazioni fossili presentassero importanti differenze nella forma e nella scultura della teleoconca, e usò il nome di Brocchi proprio per differenziarle da queste. Purtroppo, come ha chiaramente illustrato Malatesta (1960: p. 149), il nome *Murex plicatus* Brocchi, 1814, non è utilizzabile poiché esiste un *Murex plicatus* Gmelin, 1791. Malatesta (1960) propose quindi una nuova denominazione per la specie di Brocchi: *Cantharus* (*Pollia*) *anconai*, tuttavia anche questo nome non è utilizzabile giacché preesistente una *Pollia plicata* var. *danconai* Ugolini, 1899 (= *Aplus ansus* De Gregorio, 1884). Il primo nome utilizzabile è dunque quello di De Gregorio (1884) che istituì la sua var. *nilus* identificandola con la fig. 2, tabv. 6 di D'Ancona (1871) (**Fig. 2B**).

È interessante notare come Vokes (1971) affermi a proposito della specie di Brocchi: *"There are 11 de Gregorio names from which to choose a replacement for Brocchi's species"* proponendo il nome della forma *serzus* De Gregorio, 1884, che è stata descritta, però successivamente, sia alla forma *ansus*, sia alla forma *nilus*.

Più recentemente Mellini (1995), documentando e studiando le collezioni storiche di molluschi conservate presso il MSBSS, ha ritrovato un esemplare determinato come *Pollia plicata* (Brocchi, 1814). Mellini (1995) istituì di conseguenza un neotipo, figurandolo (p. 51, tav. 1,

figg. 1-2) (**Fig. 2C**): l'esemplare corrisponde perfettamente ad *Aplus nilus* De Gregorio, 1884, sebbene non sia stato possibile esaminarlo poiché la coll. Brocchi del MSBSS non è attualmente fruibile.
da Silva (1993: p. 194) descrive un esemplare proveniente dal Piacenziano della Vale de Freixo (Palombal, Portogallo), non figurandolo, come *Cantharus* (*Pollia*) aff. *dorbignyi*. La descrizione della teleoconca corrisponde a quella di *Aplus nilus*, ma non la protoconca ("*Muito erodita, desviada (?), paucispiral*"), ma forse l'autore potrebbe essere stato tratto in inganno proprio dall'erosione della parte apicale. Lo stesso si può dire per un'ulteriore segnalazione della specie per la penisola iberica: per il Pliocene di Bonares (Huelva, Spagna meridionale), Gonzalez Delgado (1989: p. 279, tav. 2, figg. 8-9), riporta *Cantharus* (*Pollia*) *dorbignyi*. In questo caso la figura corrisponde esattamente ad *A. nilus* ma la protoconca, che è frammentata è descritta come paucispirale.
Diversi autori del passato hanno sostenuto la presenza della specie attuale *Aplus dorbignyi* durante il Neogene (Hörnes, 1854; Gonzalez Delgado, 1989; Cavallo & Repetto, 1992, ed altri), ma il confronto tra le protoconche delle specie fossili e quelle attuali, supportato anche da differenze nella struttura della teleoconca, ha confermato ciò che altri autori (D'Ancona, 1871; Malatesta, 1960) avevano sostenuto e cioè che la specie attuale è diversa da quelle provenienti dai giacimenti del Pliocene e del Pleistocene inferiore.
Settepassi (1971: p. 6) considera gli esemplari fossili affini a *dorbignyi* ben differenti: "Non sono state descritte forme fossili uguali a quella vivente della d'Orbignyi ma forme vicine attribuite a questa specie. Dautzenberg (1882 O.C pag. 27) la cita nel Miocene (?) e del Pliocene. Si sarà fidato probabilmente delle citazioni di alcuni Autori, ma questi sono in errore, perché la vera d'Orbigny non si rinviene nel Pliocene, ma, con qualche raro esemplare nel Pleistocene inf. e più comune nel Tirreniano".
Rispetto ad *Aplus dorbignyi*, specie più simile, *A. nilus* presenta dimensioni maggiori (H media 23 mm, contro 17 mm), coste più elevate e cordoncini spirali più regolari e in maggior numero, apertura più ampia, con labbro esterno meno robusto, protoconca multispirale di 2,5 giri.
Aplus nilus è stata segnalata per il Pliocene di tutta la penisola italiana, dai colli Astesi (Sacco, 1904) (**Fig. 3A, B**) alla Sicilia (Greco, 1970). Ad essa corrispondono forse anche gli esemplari figurati da Chirli & Linse (2011: tav. 49, fig. 3a-d) per il Pleistocene di Rodi, i quali presentano comunque forma della teleoconca più tozza e aspetto maggiormente robusto.
Le segnalazioni di *Pollia plicata* e *P. dorbignyi* per i bacini miocenici (Hörnes, 1854; Höernes & Auinger, 1890) sono a nostro avviso da considerarsi tutte riferibili ad altre specie. L'esemplare figurato come *Pollia dorbignyi* da Höernes & Auinger, 1890 (tav. 28, fig. 9 a-b) (**Fig. 3E, F**) si discosta sia da *A. nilus*, sia dalla specie attuale *A. dorbignyi*, per la differente forma della scultura spirale e la maggiore robustezza della conchiglia. È comunque indubbio che una revisione dei numerosi Buccinidae miocenici europei sia necessaria.

Aplus ansus De Gregorio, 1884
(Fig. 4A-E)

? *Murex plicatus* var. Brocchi, 1814: p. 411.
Murex plicatus Brocchi - D'Ancona, 1871: p. 38, tav. 6, fig. 3.
Pollia plicata - Bellardi, 1872: p. 181, tav. 12, fig. 21.
Murex (*Aplus*) *plicatus* f. *ansus* De Gregorio, 1884: p. 281.
Murex (*Aplus*) *plicatus* f. *serzus* De Gregorio, 1884: p. 281.
Pollia plicata var. *danconai* Ugolini, 1899: p. 25.
Pollia plicata - Chirli, 2000: p. 60, tav. 24, figg. 5-7.

Materiale esaminato

Spicchio (Firenze), Zancleano-Piacenziano, 89 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi). Poggio alla Staffa, Zancleano, 8 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni medie (H media = 29 mm). Priva di protoconca. Teleoconca allungata, robusta, formata da 6-7 giri, angolosi, posteriormente depressi, separati da suture profonde, molto ondulate. I giri della teleoconca, sono ornati da 9 coste assiali robuste, leggermente oblique, appiattite nella parte posteriore, separate da intervalli di uguale larghezza. Sui primi giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali, acuti, sovrastanti le coste, di cui due, in posizione abapicale, più rilevati, composti da 2 filetti spirali appressati, le linee di accrescimento sono poco visibili. Sul penultimo giro sono presenti due cordoncini, alternati a 3 filetti spirali più sottili. Nella parte posteriore del giro, sono presenti 8 filetti sottili di cui due, presso la sutura, di maggiore spessore. Ultimo giro ampio, alto circa 2/3 dell'altezza totale, ornato con 9-10 cordoncini spirali. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno robusto, regolarmente arcuato, munito di 6 pliche robuste. Bordo columellare leggermente calloso, presenza di una plica nella doccia posteriore e di altre tre deboli presso il canale sifonale che è corto e diritto. Ombelico assente.

Distribuzione

Sulla base del materiale esaminato, la specie sembra vivesse a profondità corrispondenti al piano infralitorale-circalitorale, con distribuzione limitata Zancleano-Piacenziano.

Osservazioni

Brocchi (1814, p. 411), descrisse una varietà del suo *Murex plicatus* del Piacentino, non fornendone né una figura, né una descrizione chiara, ciò portò ad una diversa interpretazione di questa varietà da parte degli autori successivi: Bellardi (1872: p. 167) la considerò conspecifica di *Orania turrita* (Borson, 1821) e D'Ancona (1871: p. 330) identica a *Murex flexicauda* Bronn, 1831. A nostro avviso questa varietà potrebbe forse corrispondere ad *Aplus ansus* De Gregorio, 1884, ma non è possibile trarre conclusioni certe per mancanza sia di materiale tipico, sia di una descrizione sufficientemente dettagliata.

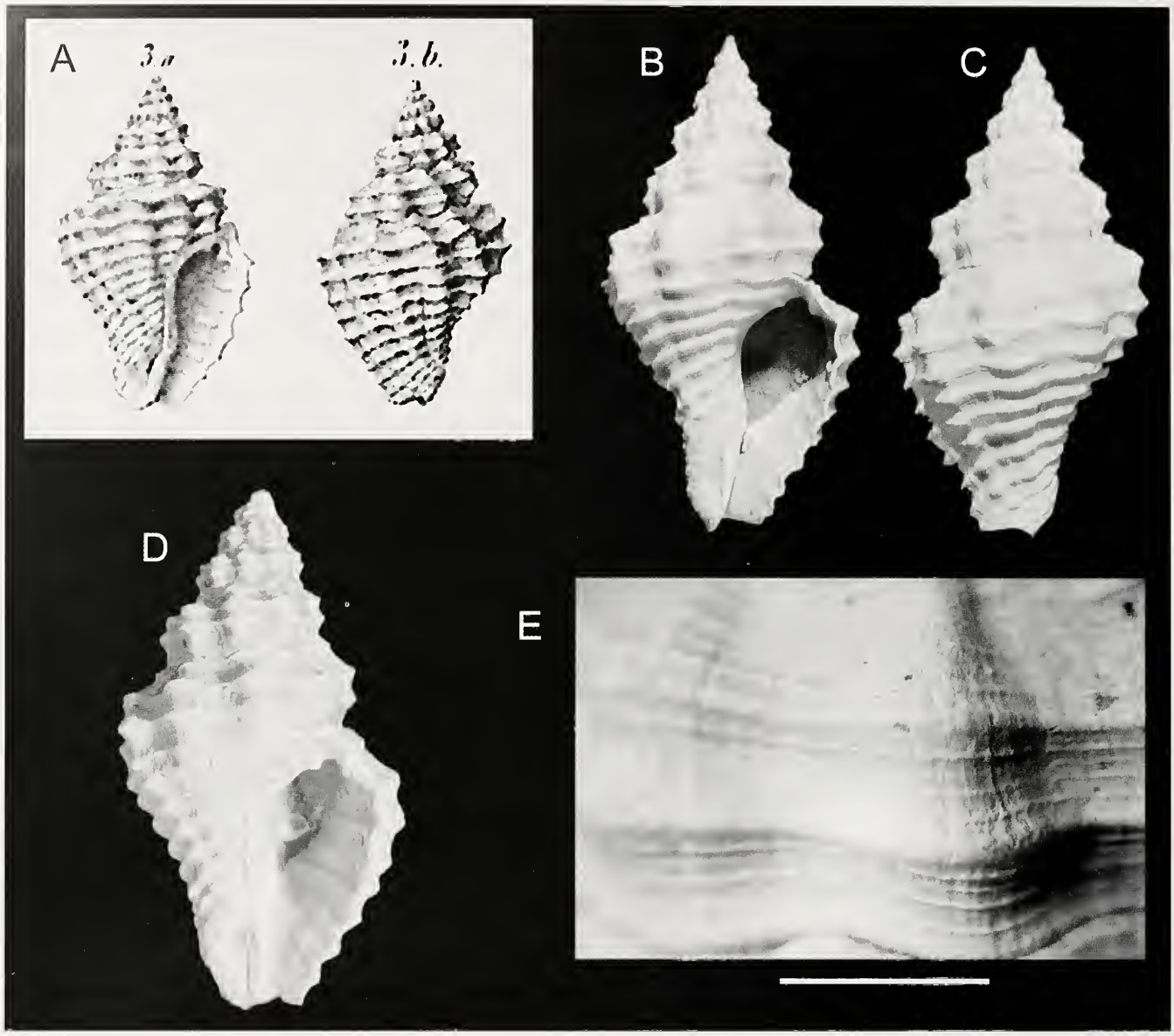

Fig. 4. A-E. *Aplus ansus* (De Gregorio, 1884). **A.** *Murex plicatus* var., colline Senesi (Siena), Pliocene, H = 35 mm (da D'Ancona, 1871, modificata). **B, C.** Spicchio (Firenze), Zancleano-Piacenziano, H = 27 mm (coll. Brunetti). **D.** Spicchio (Firenze), Zancleano-Piacenziano, H = 27,7 mm (coll. Brunetti). **E.** Particolare del penultimo giro, Spicchio (Firenze), Zancleano-Piacenziano (coll. Brunetti) (barra 2 mm).

Fig. 4. A-E. *Aplus ansus* (De Gregorio, 1884). **A.** *Murex plicatus* var., Siena Hills (Siena), Pliocene, H = 35 mm (adfter D'Ancona, 1871, mod.). **B, C.** Spicchio (Firenze), Zanclean-Piacenzian, H = 27 mm (coll. Brunetti). **D.** Spicchio (Firenze), Zanclean-Piacenzian, H = 27.7 mm (coll. Brunetti). **E.** Detail of penultimate whorls, Spicchio (Firenze), Zanclean-Piacenzian (coll. Brunetti) (scale bar = 2 mm).

Aplus ansus De Gregorio, 1884, venne per la prima volta figurata da D'Ancona (1871: tav. 6, fig. 3) come varietà del *Murex plicatus* Brocchi, 1814. Scrive l'autore in merito a questa varietà: "...la quale assume un carattere particolare bene spiccato per avere le strie trasversali molto più numerose e leggere che nella forma tipica, e per i cingoli che sono più prominenti e acuti, e divisi da solchi più prominenti e più larghi." De Gregorio, (1884) designò la varietà *ansus* descrivendola come identica alla fig. 3 di D'Ancona (1871) (**Fig. 4A**).

Ugolini (1899), istituì la nuova varietà *Pollia plicata* var. *D'Anconai*. Pur non raffigurandola, l'ottima descrizione ed il riferimento alla fig. 3 della tav. 6 di D'Ancona (1871), non lasciano dubbi sulla corrispondenza di questa varietà con *Aplus ansus*. Chirli (2000: p. 60), pur notando l'esistenza di due forme separabili tra loro, *Aplus nilus* e *A. ansus*, le riunisce sotto un'unica specie, determinando entrambe come *Pollia plicata*. Anche l'esemplare figurato in Bellardi (1872: tav. 12, fig. 21) come *Pollia plicata* corrisponde ad *Aplus ansus*.

Aplus ansus presenta differenze costanti sia da *A. nilus*, la specie più affine, sia dalle altre specie del genere. Rispetto ad *A. nilus*, *A. ansus* presenta dimensioni maggiori, una forma angolosa della spira, scultura spirale diversa, formata da cordoni acuti con filetti meno evidenti. Nonostante il numeroso materiale esaminato, non si è potuto descrivere la protoconca di questa specie, che è risultata sempre usurata.

Aplus aequicostatus (Bellardi, 1877) (Fig. 5A-F)

Pollia aequicostata Bellardi, 1877: p. 182, tav. 12, fig. 23.
Cantharus (Pollia) aequicostaus - Brebion, 1964: p. 133, tav. 10, figg. 24-25.
Pollia aequicostata - Ferrero-Mortara et al., 1981: tav. 6, fig. 8.

Materiale esaminato

San Quintino (Pisa), Piacenziano, 75 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi). Monte Antico (Grosseto), Zancleano, 6 es. (Brunetti-Della Bella). Vignola (Modena), Piacenziano, 8 es. (Brunetti-Della Bella).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni medio-piccole, (H media = 20 mm). Protoconca multispirale, di 2,5 giri, liscia. Teleoconca allungata, robusta, formata da 5-6 giri convessi, subangolosi e posteriormente depressi, separati da suture profonde, ondulate. I giri della teleoconca, sono ornati da 10-11 coste assiali robuste, leggermente oblique, molto appiattite nella parte posteriore, separate da intervalli più larghi. Sui primi giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali, sovrastanti le coste di cui due, in posizione abapicale leggermente più rilevati, alternati ad altri sub eguali di spessore inferiore. Le strie di accrescimento, incrociandosi con i filetti spirali danno un caratteristico aspetto scabro alla scultura della teleoconca. Sul penultimo giro sono presenti 2 cordoncini, e una decina filetti spirali di uguale spessore. Ultimo giro ampio, alto circa 2/3 dell'altezza totale, ornato con 9-10 cordoncini spirali, alternati a numerosi altri di spessore inferiore. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno robusto, regolarmente arcuato, munito di 7 pliche. Bordo columellare leggermente calloso, presenza di una debole plica nella doccia posteriore e di altre tre presso il canale sifonale che è allungato e diritto. Ombelico assente.

Distribuzione

Sulla base del materiale esaminato, la specie doveva vivere a profondità corrispondenti al piano circalitorale, con distribuzione limitata al Piacenziano del bacino me-

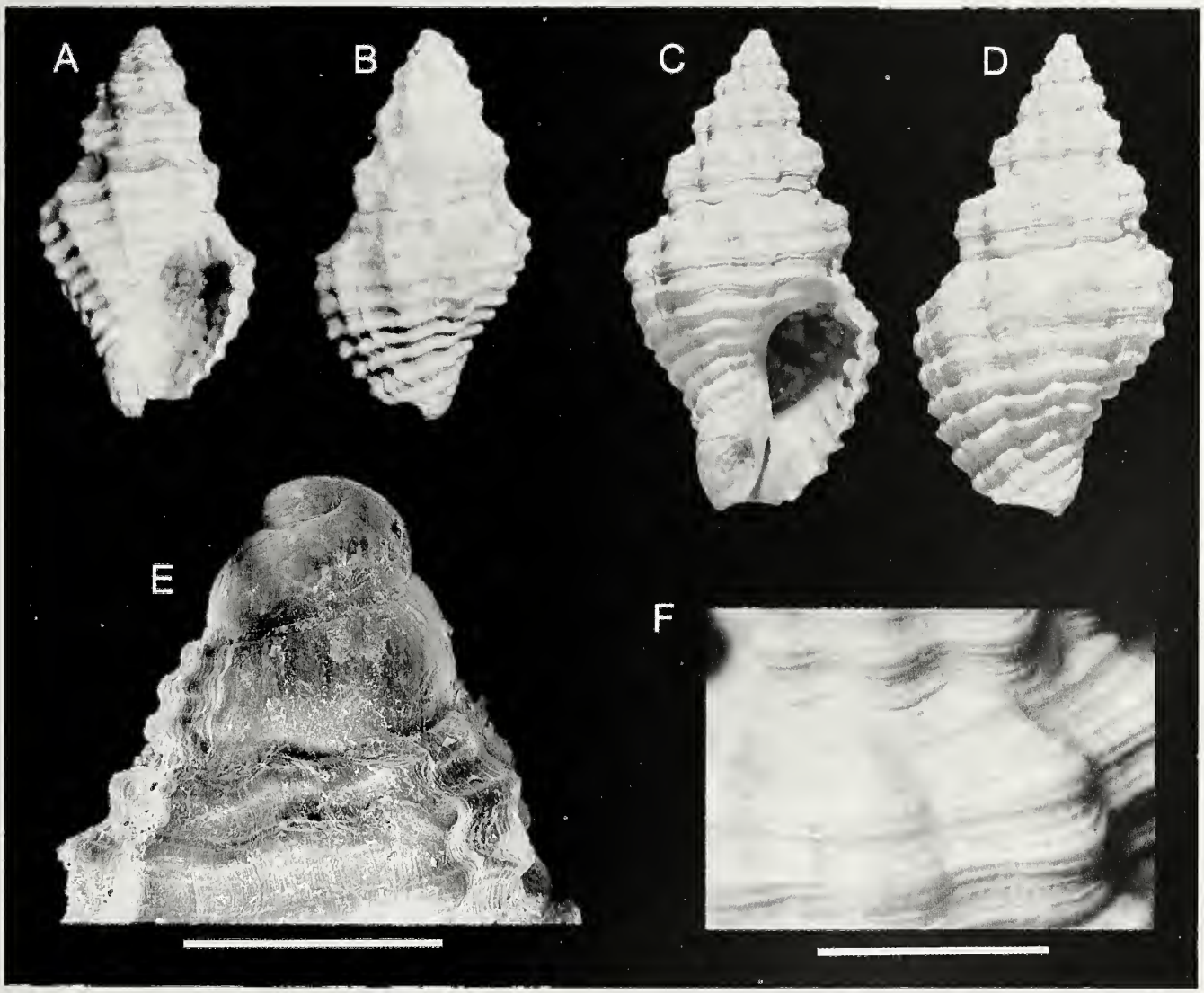

Fig. 5. A-F. *Aplus aequicostatus* (Bellardi, 1877). **A, B.** Olotipo, Colli Astesi (Asti), Pliocene, H = 12,4 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.025). **C, D.** San Quintino (Pisa), Piacenziano, H = 17 mm (coll. Brunetti). **E.** Protoconca, San Quintino (Pisa), Piacenziano (coll. Della Bella) (barra = 500 µm). **F.** Particolare del penultimo giro, San Quintino (Pisa), Piacenziano, (coll. Brunetti) (barra = 2 mm).

Fig. 5. A-F. *Aplus aequicostatus* (Bellardi, 1877). **A, B.** Holotype, Asti Hills (Asti), Pliocene, H = 12.4 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.025). **C, D.** San Quintino (Pisa), Piacenzian, H = 17 mm (coll. Brunetti). **E.** Protoconch, San Quintino (Pisa), Piacenzian (coll. Della Bella) (scale bar = 500 µm). **F.** Detail of penultimate whorl, San Quintino (Pisa), Piacenzian (coll. Brunetti) (scale bar = 2 mm).

diterraneo, mentre è presente anche nel Redoniano (Miocene superiore - Pliocene inferiore) della Francia settentrionale.

Osservazioni

Il tipo della specie (**Fig. 5A, B**) proviene dal Pliocene dei Colli Astesi (Asti) e Bellardi (1877: p. 182) la indica come rarissima. In effetti la specie è stata rinvenuta in poche delle località oggetto della nostra ricerca, e solo in una in modo abbondante.
È una specie raramente segnalata in letteratura. Brebion (1964: p. 133, tav. 10, figg. 24-25) la riporta come *Cantharus (Pollia) aequicostaus* (Bellardi, 1877) per il Redoniano (Miocene superiore - Pliocene inferiore) di Sceaux d'Anjou (Francia). Lo stesso autore illustra un'altra specie (p. 135, tav. 10, figg. 28-29) che potrebbe rientrare nel genere *Aplus*, denominata *Cantharus (Pollia) dispar* (Millet, 1854), caratterizzata da ridotte dimensioni, forma molto allungata, labbro esterno molto robusto, munito di 7 forti denti. *Aplus aequicostatus* (Bellardi, 1877) si differenzia dalle altre specie Plio-Pleistoceniche del genere per le ridotte dimensioni, la scultura con cordoncini di dimensioni subuguali, la parte adapicale dei giri meno scolpita. *Aplus aequicostatus* è molto simile nella forma e nella scultura della teleoconca ad *Aplus scabrus* (**Fig. 10E**), che presenta però dimensioni medie inferiori e protoconca di tipo paucispirale.

Aplus plioparvus (Sacco, 1904)
(Fig. 6A-F)

Pollia plicata var. A Bellardi, 1872: p. 182.
Tritonidea plicata var. *plioparva* Sacco, 1904: p. 59, tav. 14, fig. 71.
Pollia anconai (Malatesta, 1960) - Cavallo & Repetto, 1992: p. 100, fig. 225.

Materiale tipo

MRSN, coll. Bellardi e Sacco: BS.009.11.024, 1 es. Villalvernia (Alessandria), Zancleano-Piacenziano

Materiale esaminato

Poggio alla Staffa (Siena), Zancleano, 100 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi). Bibbiano (Siena), Zancleano, 34 es. (coll. Brunetti-Della Bella). Melograni (Siena), Zancleano, 31 es. (coll. Brunetti). Poggio alla fame (Siena), Zancleano, 9 es. (coll. Della Bella).

Descrizione

Conchiglia di piccole dimensioni (H media = 16 mm). Protoconca multispirale, di 2,5 giri, liscia, con nucleo fortemente depresso. Teleoconca turrita, formata da 5 giri convessi, e posteriormente leggermente depressi, separati da suture poco profonde, ondulate. I giri della teleoconca, sono ornati da 10 coste assiali robuste, leggermente inclinate, posteriormente appiattite, separate da intervalli molto più ampi. Sui giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali, sovrastanti le coste. Tre cordoncini sono maggiormente rilevati degli altri: due in posizione abapicale e un terzo in posizione adapicale a ridosso della sutura. Sul penultimo giro sono presenti 1 cordoncino abapicale e 2 adapicali separati rispettivamente da 3, 2, 2 filetti spirali di uguale spessore. Ultimo giro ampio, alto circa la metà dell'altezza totale, ornato da 9-10 cordoncini spirali, alternati a numerosi altri di spessore inferiore. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno robusto, regolarmente arcuato, munito di 7 pliche. Bordo columellare leggermente calloso, presenza di una evidente plica nella doccia posteriore di altre tre presso il canale sifonale che è allungato e diritto. Ombelico assente.

Distribuzione

Sulla base del materiale esaminato, *Aplus plioparvus* presumibilmente viveva a profondità corrispondenti al piano infralitorale, con distribuzione Zancleano-Piacenziano.

Osservazioni

Sacco (1904), figura *Tritonidea plicata* var. *plioparva* proveniente dal Pliocene di Villalvernia (Alessandria), omettendo qualsiasi descrizione se non la corrispondenza di questa con *Pollia plicata* var. *A* di Bellardi (1872). Questa varietà è descritta in modo sintetico da Bellardi (1872: p. 182: *"Testa minor. - Suturae minus profundae, Long. 10-20 mm.: Lat. 6-10 mm"*) il quale la considera vivente nel Mediterraneo e presente nel Pliocene dei Colli Astesi e a Villalvernia (Alessandria). Il materiale nella collezione Bellardi & Sacco (MRSN) corrisponde a quello da noi rinvenuto abbondantemente nei giacimenti zancleani della Toscana centrale. Queste popolazioni ed il materiale tipico, si differenziano nettamente dalle congeneri per dimensioni minori, forma più allungata, aspetto maggiormente robusto, differente disposizione dei cordoncini spirali e caratteristica protoconca con nucleo fortemente depresso, simile a quella dell'attuale *Aplus scabrus* che presenta però un giro in meno. Anche l'esemplare del Pliocene del Roero figurato come *Pollia anconai* (Malatesta, 1960) da Cavallo & Repetto (1992: p. 100, fig. 225) corrisponde a questa specie.
Per le spiccate caratteristiche della teleoconca e della protoconca, la varietà di Sacco viene qui elevata a specie, designandone come lectotipo l'esemplare con numero di catalogo BS.009.11.024 (coll. Bellardi & Sacco, MRSN) (**Fig. 6AB**).

Aplus pliounifilosus n.sp.
(Fig. 7A-D)

Materiale tipo

Olotipo H = 10, 4 mm D = 5,6 mm (MGGC 23501). Paratipo 1 H = 11,2 mm D = 5,3 mm (MGGC 23502). Paratipo 2 H = 10,9 mm D = 5 mm (MGGC 23503).

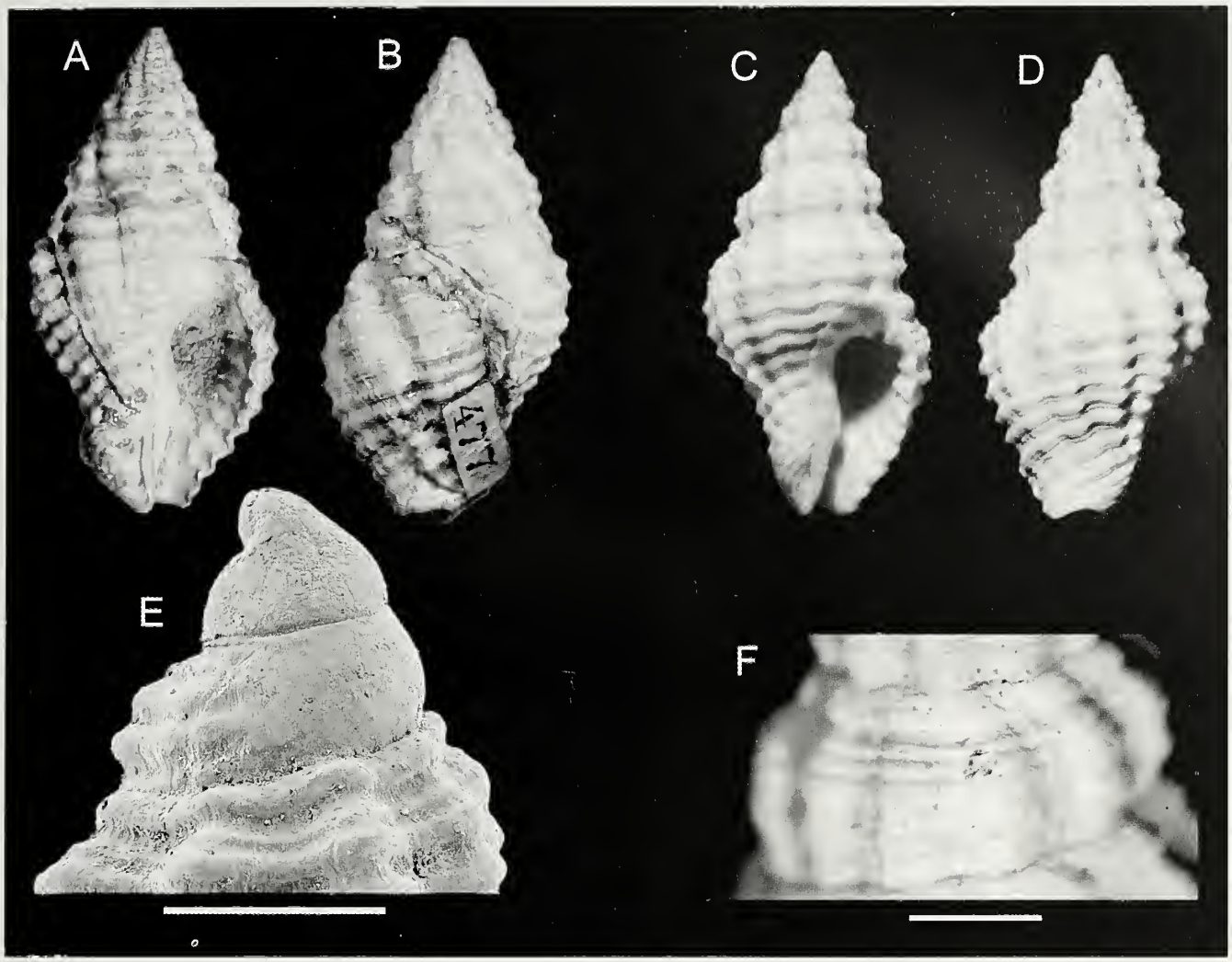

Fig. 6. A-F. *Aplus plioparvus* (Sacco, 1904). **A, B.** Olotipo, Villalvernia (Alessandria), Zancleano-Piacenziano, H = 18,5 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.024). **C, D.** Poggio alla Staffa (Siena), Zancleano, H = 15 mm (coll. Brunetti). **E.** Protoconca, Melograni (Siena), Zancleano (coll. Della Bella) (scala = 500 µm). **F.** Particolare penultimo giro, Poggio alla Staffa (Siena), Zancleano (coll. Brunetti) (scala = 1 mm).

Fig. 6. A-F. *Aplus plioparvus* (Sacco, 1904). **A, B.** Holotype, Villalvernia (Alessandria), Zanclean-Piacenzian, H = 18.5 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.024). **C, D.** Poggio alla Staffa (Siena), Zanclean, H = 15 mm (coll. Brunetti). **E.** Protoconch, Melograni (Siena), Zanclean (coll. Della Bella) (scale bar = 500 µm). **F.** Detail of penultimate wharl, Poggio alla Staffa (Siena), Zanclean (coll. Brunetti) (scale bar = 1 mm).

Altro materiale esaminato

Montaione (Siena), Zancleano, 2 es. coll. Cresti.

Località tipo

Montaione (Siena), Zancleano, lat. 43°32'26" N, long. 10°55'38"E.

Origine del nome

Il nome si ispira a quello della specie miocenica *Aplus unifilosus* (Bellardi, 1872).

Descrizione

Conchiglia di piccole dimensioni (H media = 12 mm). Protoconca di tipo paucispirale, di 1,5 giri con nucleo depresso. Teleoconca turrita, robusta, formata da 5 giri leggermente convessi, separati da suture poco profonde. I giri della teleoconca, sono ornati da 10-11 coste assiali robuste, prosocline, appiattite, separate da intervalli di uguali dimensioni. Scultura spirale formata da cordoni spirali robusti, poco numerosi (4 sul penultimo giro), sovrastanti le coste, alternati ad un filetto più sottile. Ultimo giro ampio, alto circa 3/4 dell'altezza totale, ornato con 10-11 cordoncini principali ognuno dei quali alternati da un filetto molto più sottile. Apertura stretta, ovale, allungata, con labbro esterno robusto, regolarmente arcuato, munito di 6 robuste pliche, di cui la posteriore più evidente. Bordo columellare leggermente calloso, presenza di un dente evidente nella doccia posteriore e di tre deboli pliche presso il canale sifonale che è corto e diritto. Ombelico assente.

Distribuzione

Sulla base dei pochi esemplari esaminati la specie doveva vivere a profondità corrispondenti al piano infralitorale con distribuzione cronostratigrafica limitata allo Zancleano.

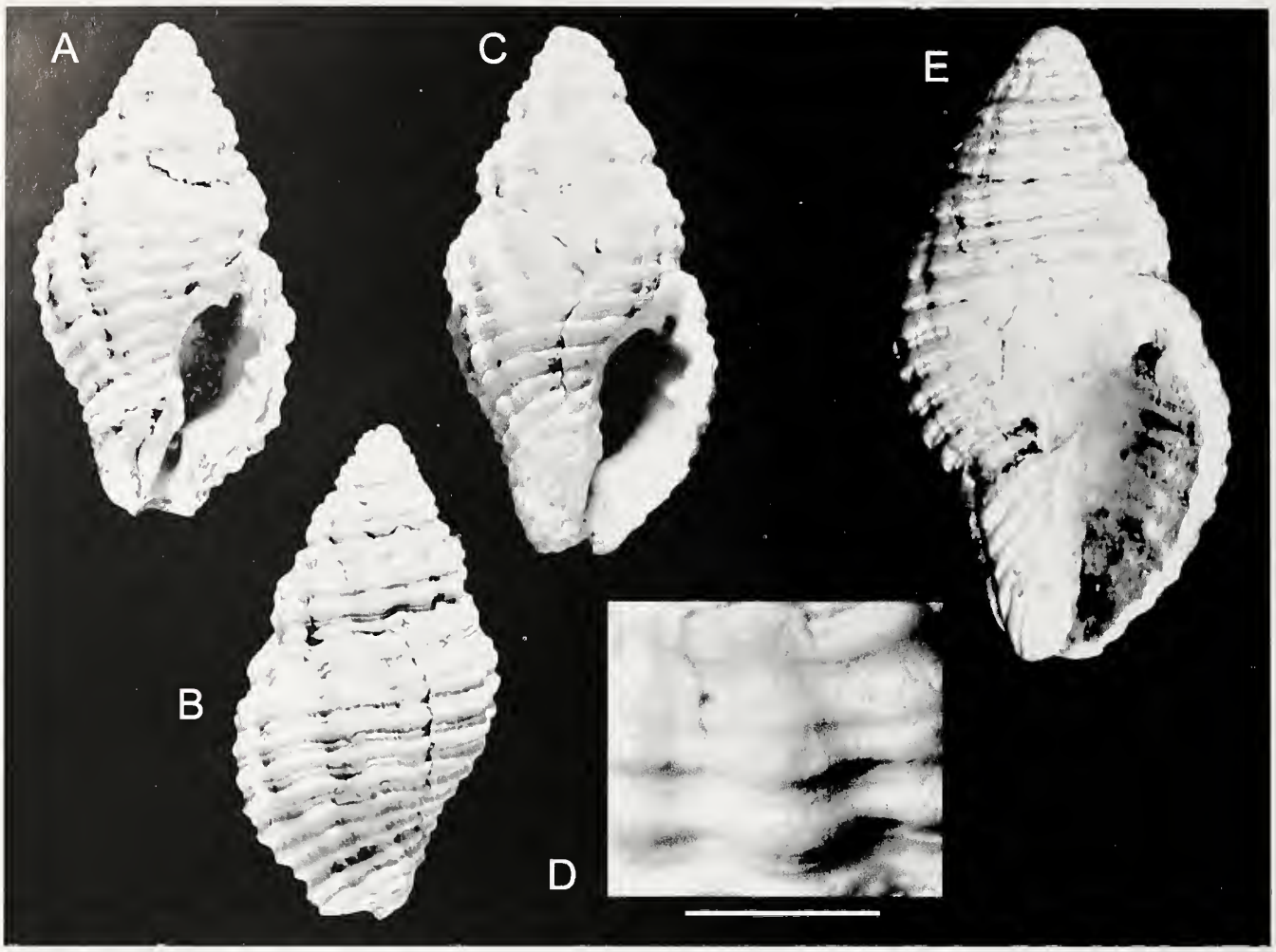

Fig. 7. A-D. *Aplus pliounifilosus* n. sp. **A, B.** Olotipo, Montaione (Siena), Zancleano, H = 10,4 mm (MGGC 23501). **C.** Paratipo 1, Montaione (Siena), Zancleano, H = 11,2 mm (MGGC 23502). **D.** Paratipo 1, particolare penultimo giro, Montaione (Siena), Zancleano (MGGC 23502) (scala = 1 mm). **E.** *Pollia unifilosa* (Bellardi, 1872), Stazzano (Alessandria), Tortoniano, H = 17 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.020).

Fig. 7. A-D. *Aplus pliounifilosus* n. sp. **A, B.** Holotype, Montaione (Siena), Zanclean, H = 10.4 mm (MGGC 23501). **C.** Paratype 1, Montaione (Siena), Zanclean, H = 11.2 mm (MGGC 23502). **D.** Paratype 1, detail of penultimate whorl, Montaione (Siena), Zanclean (MGGC 23502) (scal bar = 1 mm). **E.** *Pollia unifilosa* (Bellardi, 1872), Stazzano (Alessandria), Tortonian, H = 17 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.020).

Osservazioni

Aplus pliounifilosus si differenzia nettamente da tutte le altre specie del genere presenti nel Pliocene italiano per le piccole dimensioni, la caratteristica scultura particolarmente robusta formata da un cordone spirale principale alternato ad un filetto spirale molto più sottile, le coste nodose e molto appiattite e la disposizione delle pliche dell'apertura, nel contempo mostra alcune affinità con *Pollia unifilosa* Bellardi, 1872 (**Fig. 7E**).
La presenza di *Pollia unifilosa* nel Pliocene è alquanto dubbia, in particolare l'esemplare figurato da Cavallo & Repetto (1992: p. 100, fig. 227) non è rappresentativo del Pliocene, poiché si tratta dell'olotipo proveniente dal Tortoniano di Stazzano (Alessandria), come si può evincere anche dalla figura in Ferrero Mortara et al. (1981: p. 48, tav. 5, fig. 5a, b).
Negli esemplari rinvenuti si è notato che i cordoncini spirali principali presentano una colorazione dorata, di intensità maggiore differente dal resto della conchiglia, interpretabile come traccia della colorazione originaria.

Aplus plioreceus n.sp.
(Fig. 8A-G)

Materiale tipo

Olotipo H = 16, 2 mm D = 9 mm (MGGC 23498). Paratipo 1, Rio Carbonaro (Piacenza), Piacenziano, H = 19,7 mm D = 10,1 mm (MGGC 23499). Paratipo 2, Rio Stramonte (Piacenza), Piacenziano, H = 21,3 mm D = 10,9 mm (MGGC 23500).

Località tipo

Ca' Lametta (Monteveglio, Bologna), Piacenziano, lat. 44°27'05" N, long. 11°05'34"E.

Altro materiale esaminato

Ca' Lametta (Bologna), Piacenziano, 5 es. (coll. Brunetti-Della Bella). Torrente Stirone (Parma), Gelasiano, 14 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi). Torrente Enza (Reggio Emilia) Gelasiano, 9 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi). Monte Padova (Piacenza), Piacenziano, 8 es. (coll. Brunetti-Vecchi). Caval Magro (Reggio Emilia), Piacenziano, 6 es. (coll. Vecchi). La Croara (Bologna), Piacenziano, 6 es. (coll. Della Bella). Rio Stramonte (Piacenza), Piacenziano, 6 es. (coll. Brunetti). Rio Carbonaro

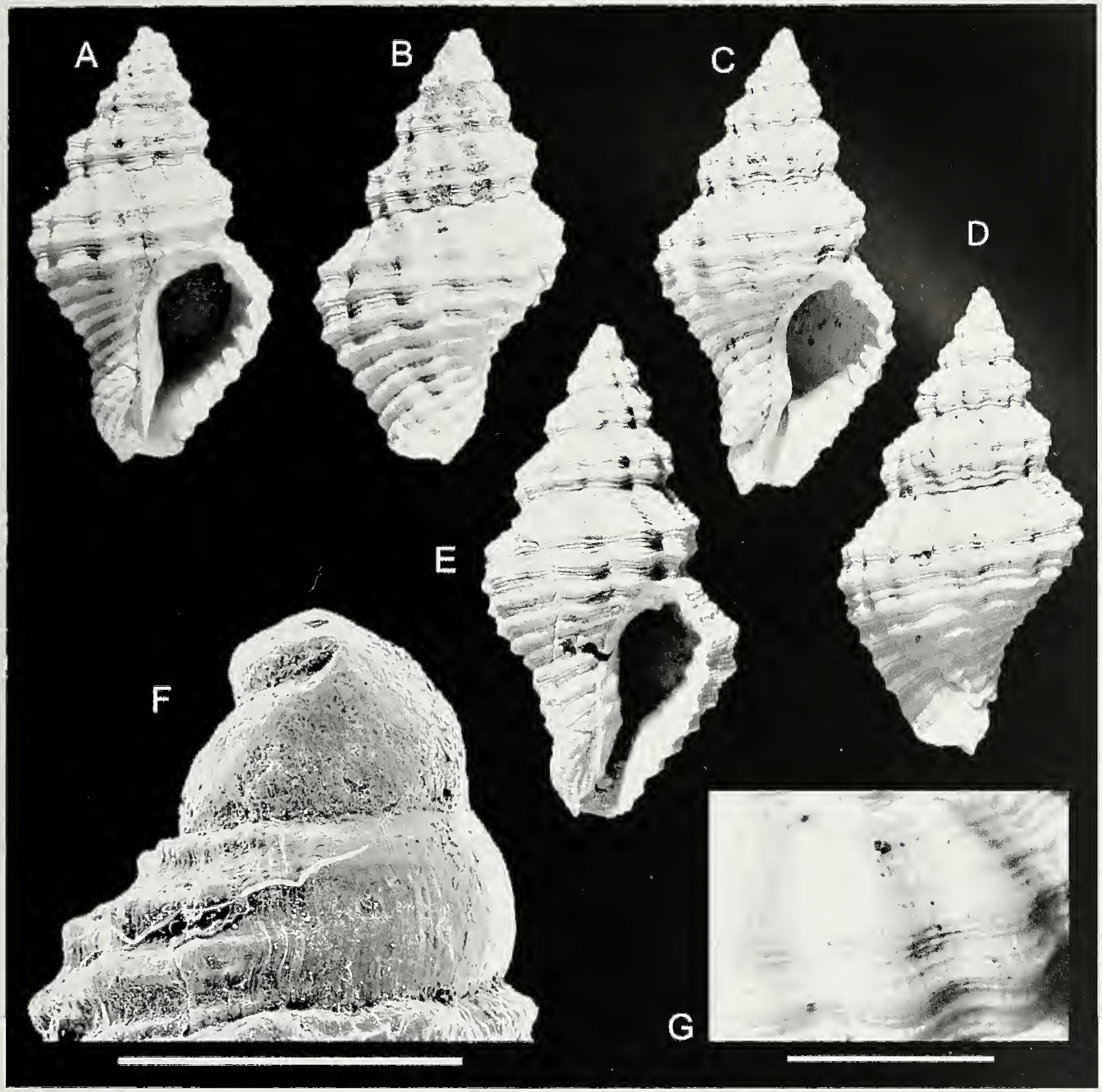

Fig. 8. A-G. *Aplus pliorecens* n.sp. **A, B.** Olotipo, Ca' Lametta (Bologna), Piacenziano, H = 16,2 mm (MGGC 23498). **C, D.** Paratipo 1, Rio Carbonaro (Piacenza), Piacenziano, H = 19,7 mm (MGGC 23499). **E.** Paratipo 2, Rio Stramonte (Piacenza), Piacenziano, H = 21,3 mm (MGGC 23500). **F.** Protoconca, Ca' Lametta (Bologna), Piacenziano (coll. Della Bella) (scala = 500 µm). **G.** Paratipo 1, particolare penultimo giro, Rio Carbonaro (Piacenza), Piacenziano (MGGC 23499) (scala = 2 mm).

Fig. 8. A-G. *Aplus pliorecens* n.sp. **A, B.** Holotype, Ca' Lametta (Bologna), Piacenzian, H = 16.2 mm (MGGC 23498). **C, D.** Paratype 1, Rio Carbonaro (Piacenza), Piacenzian, H = 19.7 mm (MGGC 23499). **E.** Paratype 2, Rio Stramonte (Piacenza), Piacenzian, H = 21.3 mm (MGGC 23500). **F.** Protoconch, Ca' Lametta (Bologna), Piacenzian (coll. Della Bella) (scale bar = 500 µm). **G.** Paratype 1, detail of penultimate whorl, Rio Carbonaro (Piacenza), Piacenzian (MGGC 23499) (scale bar = 2 mm).

(Piacenza), Piacenziano, 4 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Vecchi). Rio Crevalese (Piacenza), Piacenziano, 3 es. (coll. Brunetti). Vignola (Modena), Piacenziano, 2 es. (coll. Della Bella). Quattro Castella (Reggio Emilia), Piacenziano, 2 es. (coll. Vecchi). Codrignano (Bologna), Calabriano, 1 es. (coll. Brunetti).

Origine del nome

Dalla distribuzione plio-pleistocenica della specie (Piacenziano-Calabriano).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni medio-piccole, (H media = 20 mm). Protoconca multispirale, di 2,5 giri, liscia, con nucleo depresso. Teleoconca turrita, formata da 6-7 giri convessi, fortemente subangolosi e posteriormente depressi, separati da suture profonde, ondulate. I giri della teleoconca sono ornati da 12-13 coste assiali robuste, leggermente oblique, fortemente appiattite nella parte posteriore, separate da intervalli leggermente più stretti. Sui giri sono presenti numerosi cordoncini spirali

subuguali, sovrastanti le coste, che incrociandosi con le strie di accrescimento, molto evidenti, danno un caratteristico aspetto scabro alla scultura della teleoconca. Nei primi giri sono presenti due cordoncini in posizione abapicale, più rilevati, alternati a filetti spirali di minore spessore, mentre la scultura spirale nella parte adapicale è composta da 4-5 filetti di uguale spessore regolarmente distanziati. Sul penultimo giro sono presenti, nella parte abapicale, tre cordoncini, di uguale spessore, alternati a 3 filetti spirali più sottili mentre, nella parte adapicale del giro, sono presenti 6-7 filetti sottili di uguale spessore. Ultimo giro ampio, ornato con 9-10 cordoncini spirali, alto circa 2/3 dell'altezza totale. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno robusto, regolarmente arcuato, munito di 8 deboli pliche. Bordo columellare leggermente calloso, con una debole plica nella doccia posteriore e un'altra presso il canale sifonale, che è corto e diritto. Ombelico assente.

Distribuzione

Sulla base del materiale esaminato, la specie sembra vivesse a profondità corrispondenti ai piani infralitorale-circalitorale. La distribuzione stratigrafica è compresa fra il Piacenziano medio ed il Calabriano.

Osservazioni

Aplus pliorecens n. sp. si distingue da *Aplus nilus* per la forma dei giri, nettamente più subangolosi, le strie di accrescimento più evidenti, per la differente scultura spirale composta da un maggior numero di filetti, per la protoconca con nucleo schiacciato e per il minore numero e spessore delle pliche del labbro esterno.
Si differenzia da *Aplus ansus* per le dimensioni minori, per la forma dei giri, nettamente più subangolosi, per la scultura della teleoconca diversa, formata da un maggior numero di coste e di cordoncini spirali, dal maggior numero di pliche del labbro esterno.

Aplus sp.
(Fig. 9A-D)

Materiale esaminato

Ripa delle Borre (Modena), Gelasiano, 2 es. (coll. Della Bella).

Osservazioni

La specie, rinvenuta esclusivamente nella località del Gelasiano, non più accessibile, di Ripa delle Borre (Modena), presenta indubbie affinità con *Aplus pliorecens* n. sp., da cui si distingue comunque per la protoconca differente, di tipo paucispirale, globosa, di 1,5 giri. Anche la forma della spira è più globosa, e differente è la disposizione dei cordoncini spirali, presenti numerosi subuguali, sovrastanti le coste. Nei primi gi-

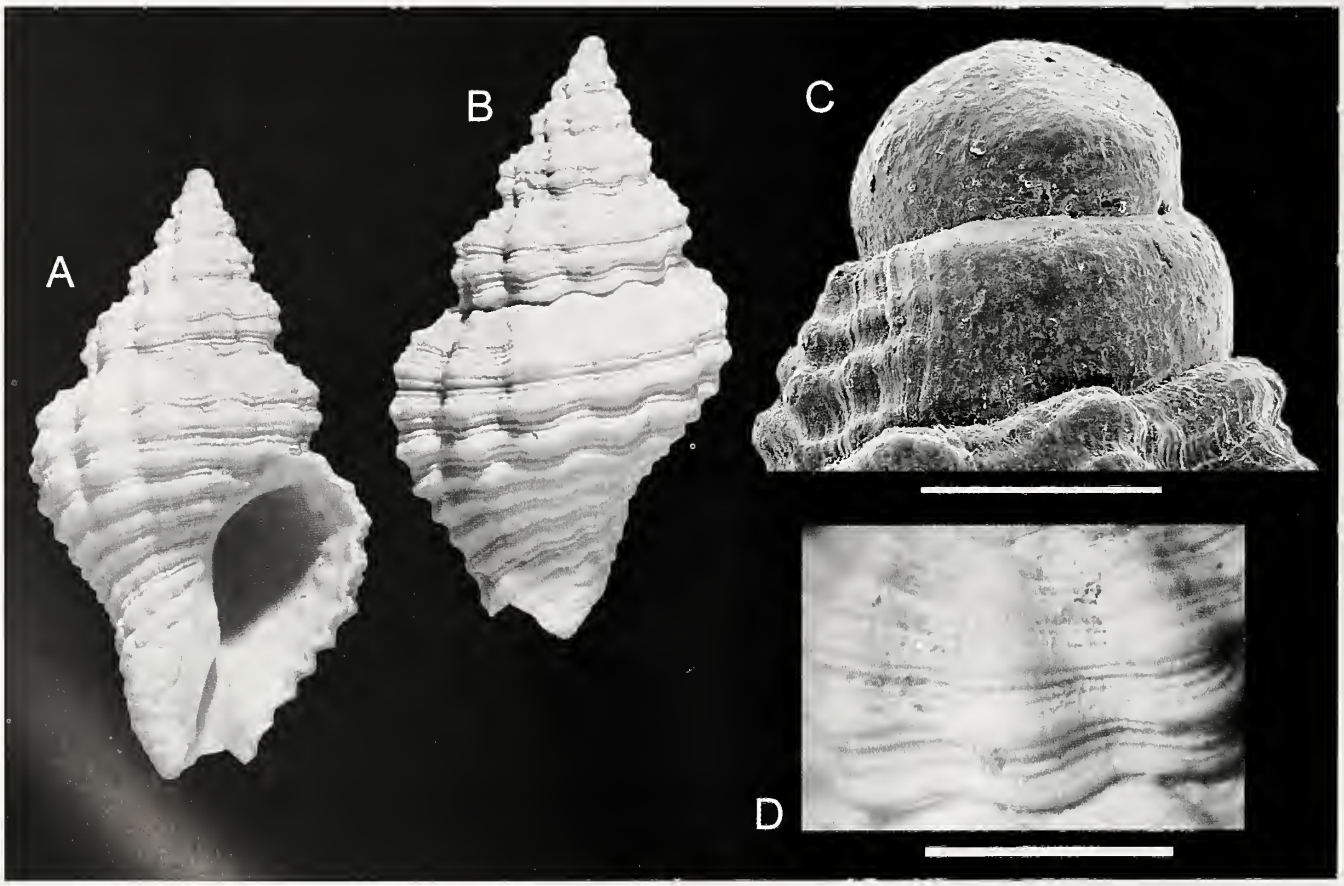

Fig. 9. A-D. *Aplus* sp. **A, B.** Ripa delle Borre (Modena), Gelasiano, H = 17,5 mm (coll. Della Bella). **C.** Protoconca, Ripa delle Borre (Modena), Gelasiano (coll. Della Bella) (scala = 500 µm). **D.** Particolare penultimo giro, Ripa delle Borre (Modena), Gelasiano (coll. Della Bella) (scala = 2 mm).

Fig. 9. A-D. *Aplus* sp. **A, B.** Ripa delle Borre (Modena), Gelasiano, H = 17.5 mm (coll. Della Bella). **C.** Protoconch, Ripa delle Borre (Modena), Gelasian (coll. Della Bella) (scale bar = 500 µm). **D.** Particolare penultimo giro, Ripa delle Borre (Modena), Gelasian (coll. Della Bella) (scal bar = 2 mm).

ri, sono presenti due cordoncini, in posizione abapicale, più rilevati, alternati a filetti spirali di minore spessore, mentre la scultura spirale nella parte adapicale è composta da 2 filetti di uguale spessore, alternati ad altri di spessore inferiore. Sul penultimo giro sono presenti, nella parte abapicale, tre cordoncini, di uguale spessore, alternati a 3 filetti spirali più sottili mentre, nella parte adapicale del giro, sono presenti due cordoncini di uguale spessore alternati rispettivamente ad altri due più sottili. Questi esemplari differenziano inoltre dall'attuale *Aplus dorbignyi*, anch'essa con protoconca paucispirale, che presenta differente forma della stessa, più globosa e composta da un solo giro, la forma della teleoconca più turrita, oltre che per la diversa disposizione della scultura spirale. Lo scarsissimo numero degli esemplari ritrovati, e le affinità della scultura teleoconcale con le altre specie del genere *Aplus*, ci hanno fatto propendere a non definire la posizione sistematica di questi esemplari, in attesa di ulteriori ritrovamenti.

Aplus dorbignyi (Payraudeau, 1827)
(Fig. 10A-C)

? *Mitrella marminia* Risso, 1826: p. 272, tav. 5, fig. 64.
Buccinum d'Orbignyi Payraudeau, 1827: p. 159, tav. 8, fig, 4, 6.
Pisania d'Orbignyi (Payraudeau) – Bucquoy et al., 1882: p. 26, tav. 3, fig. 4.
? *Cantharus* (*Pollia*) *dorbignyi* - Malatesta, 1960: p. 148, tav. 8, fig. 4
Cantharus (*Pollia*) *dorbignyi* - Ruggieri & Greco, 1965: p. 55, tav. 2, figg. 3a, b.
Cantharus dorbignyi - Nordsieck, 1968: tav. 71, fig. 77.50.
Pollia dorbignyi - Settepassi, 1971: p. 5, tav. 1, figg. 1-4, tav. 4, figg. 1-24.

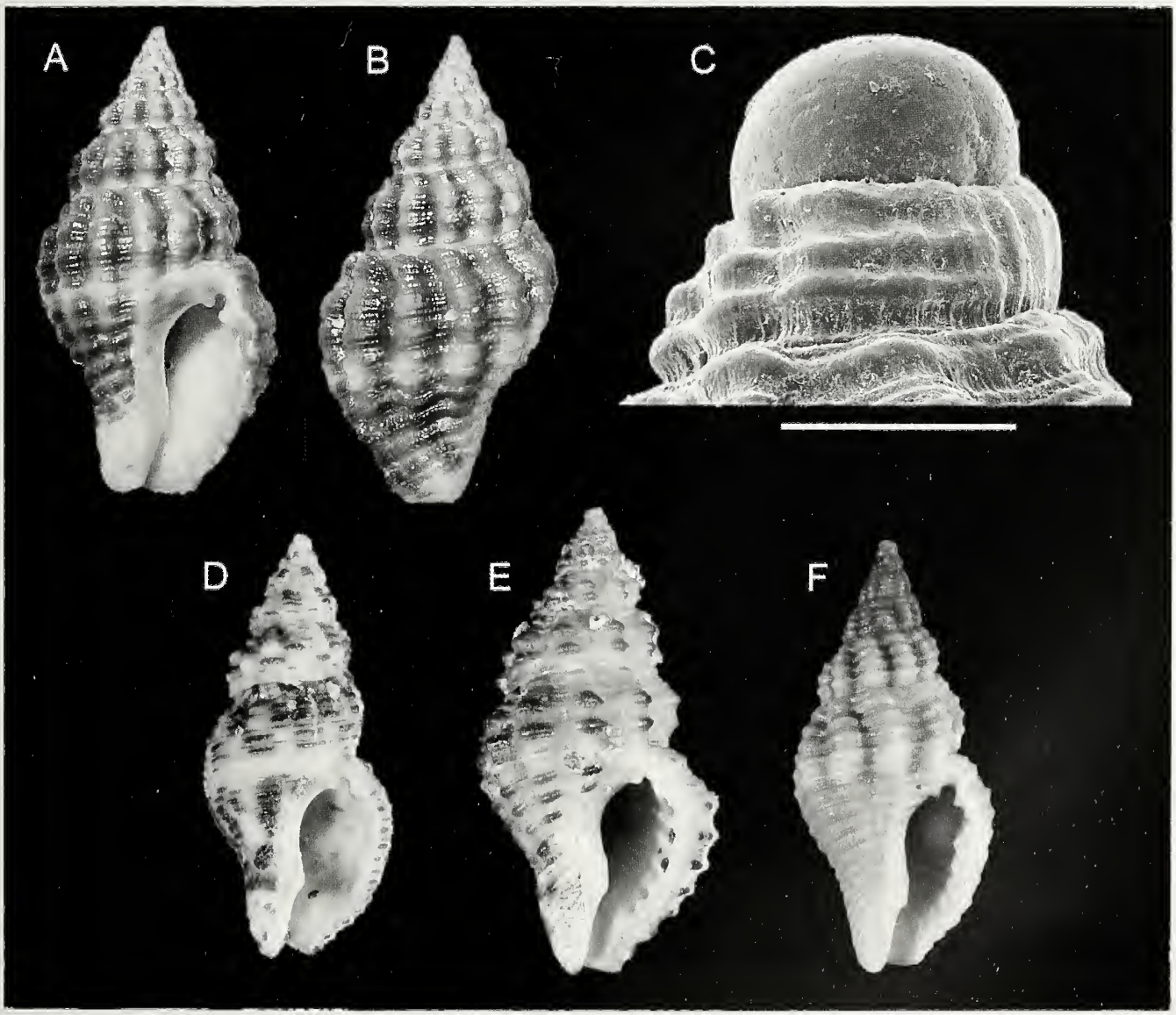

Fig. 10. A-C. *Aplus dorbignyi* (Payraudeau, 1827). **A, B.** Porto Cesareo (Lecce), Attuale, H = 17,4 mm (coll. Della Bella). **C.** Protoconca, Porto Cesareo (Lecce), Attuale (coll. Della Bella) (scala = 500 µm). **D.** *Aplus scacchianus* (Philippi, 1844), Otranto (Lecce), Attuale, H = 13 mm (coll. Brunetti). **E.** *Aplus scabrus* (Locard, 1886), Cannizzaro (Catania), 45 m, Attuale, H = 15,3 mm (coll. Brunetti). **F.** *Aplus assimilis* (Reeve, 1846), Senegal, Attuale, H = 12,5 mm (coll. Brunetti).

Fig. 10. A-C. *Aplus dorbignyi* (Payraudeau, 1827). **A, B.** Porto Cesareo (Lecce), Recent, H = 17.4 mm (coll. Della Bella). **C.** Protoconch, Porto Cesareo (Lecce), Recent (coll. Della Bella) (scale bar = 500 µm). **D.** *Aplus scacchianus* (Philippi, 1844), Otranto (Lecce), Recent, H = 13 mm (coll. Brunetti). **E.** *Aplus scabrus* (Locard, 1886), Cannizzaro (Catania), 45 m, Recent, H = 15.3 mm (coll. Brunetti). **F.** *Aplus assimilis* (Reeve, 1846), Senegal, Recent, H = 12.5 mm (coll. Brunetti).

Pollia dorbignyi tricolor (Monterosato) - Settepassi, 1971: p. 7, tav. 1, figg. 5-10.
Pollia dorbignyi spongicola elongata - Settepassi, 1971: p. 7, tav. 1, fig. 11.
Pollia dorbignyi spongicola (Monterosato) - Settepassi, 1971: p. 7, tav. 1, figg. 12-15.
Pollia dorbignyi coccinea (Monterosato) - Settepassi, 1971: p. 7, tav. 2, figg. 16-18.
Pollia dorbignyi africana - Settepassi, 1971: p. 7, tav. 2, fig. 11.
Pollia dorbignyi exigua atra (Monterosato) - Settepassi, 1971: p. 7, tav. 2, figg. 20-23.
Pollia dorbignyi obsoleta (Monterosato) - Settepassi, 1971: p. 7, tav. 2, figg. 24-27.
Cantharus dorbignyi - Sabelli & Spada, 1986: fig. 2.
Pollia dorbignyi - Giannuzzi-Savelli et al., 2003: p. 164, figg. 311-320.

Materiale esaminato

Campo Marino (Taranto), Recente 13 es. (coll. Della Bella). Otranto (Lecce), Recente, 10 es. (coll. Brunetti). Punta Ala (Grosseto), Recente, 10 es. (coll. Della Bella). Porto Cesareo (Lecce), Recente, 9 es. (coll. Della Bella). Isola del Giglio (Livorno), Recente, 7 es. (coll. Brunetti). Palinuro (Salerno), Recente, 7 es. (coll. Brunetti). Villaputzu (Cagliari), Recente, 6 es. (coll. Brunetti). Solenzara (Corsica, Francia), Recente, 4 es. (coll. Brunetti). Castiglione della Pescaia (Grosseto), Recente, 3 es. (coll. Della Bella). Capo Marina Grande (Siracusa), Recente, 2 es. (coll. Della Bella). Castiglioncello (Livorno), Recente, 1 es. (coll. Della Bella).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni medio-piccole (H media = 17 mm). Protoconca paucispirale, di 1,5 giri, liscia. Teleoconca allungata, formata da 5 giri convessi, leggermente subangolosi, separati da suture profonde, poco inclinate. I giri della teleoconca, sono ornati da 13-14 coste assiali robuste, leggermente oblique, appiattite nella parte posteriore, separate da intervalli leggermente più stretti. Sui giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali, sovrastanti le coste. Nei primi giri, sono presenti due cordoncini, in posizione abapicale, più rilevati, alternati a filetti spirali di minore spessore, mentre la scultura spirale nella parte adapicale è composta da1 cordoncino e da altri di spessore inferiore. Sul penultimo giro sono presenti, nella parte abapicale, due cordoncini, di uguale spessore, alternati a 3 filetti spirali molto più sottili mentre, nella parte adapicale del giro, sono presenti due cordoncini di uguale spessore, appressati. Ultimo giro ampio, alto circa 2/3 dell'altezza totale, ornato da 10-11 cordoncini spirali, alternati a filetti più sottili. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno molto robusto, regolarmente arcuato, munito di 9 forti denti. Bordo columellare calloso, con una forte plica nella doccia posteriore e di altre 2- 3 appena accennate presso il canale sifonale che è corto e diritto. Ombelico assente. Negli esemplari viventi la colorazione degli esemplari tipici presenta una fascia bianca sull'ultimo anfratto.

Distribuzione

La specie ha attualmente una diffusione atlantico-mediterranea, su fondi rocciosi fino a circa 20 m di profondità (Settepassi, 1971; Giani, 1998; Sabelli & Spada, 1986). Le segnalazioni fossili certe sono relative solo al Pleistocene superiore.

Osservazioni

Il nome *Mitrella marminia* Risso, 1826, è probabilmente non utilizzabile non essendo chiare né la figura originale, né la descrizione, ed essendo il materiale tipo non rintracciabile (Arnaud, 1977: p. 124).
Settepassi (1971) descrive molte varietà e forme della specie che non possiedono alcun valore di tipo tassonomico. Innumerevoli le segnalazioni della specie attuale (Bucquoy et al., 1882; Settepassi, 1971; Giannuzzi Savelli et al., 2003).
Ruggieri & Greco (1965: tav. 2, fig. 3a, b) figurano la specie per il "Milazziano" (Pleistocene superiore) di Capo Milazzo (Messina). Questa è, a nostro avviso, l'unica segnalazione certa di *Aplus dorbignyi* (Payraudeau, 1827) allo stato fossile. È interessante notare come siano ancora evidenti le tracce della colorazione originaria, coincidente con quella delle popolazioni attuali. Non è stato possibile esaminare nessun esemplare fossile appartenente a questo taxon.

Genere *Engina* Gray, 1839
(Specie tipo *Engina zonata* Gray, 1839)

Conchiglia di piccole dimensioni (H = < 20 mm), molto robusta, di aspetto biconico. Protoconca liscia, multispirale o paucispirale. Scultura della teleoconca con prevalenza delle coste assiali. Apertura con corto canale sifonale, columella diritta, pieghe sulla columella e presenza di forti denti sul labbro esterno e di uno posto nella doccia posteriore del bordo columellare. Ombelico assente.

Engina pusilla (Bellardi, 1877)
(Fig. 11A-E)

Murex exiguus Dujardin - D'Ancona, 1871: p. 50, tav. 5, figg. 4a-c.
Pollia pusilla Bellardi, 1877, p. 186, tav. 12: fig. 30.
Cantharus (Pollia) pusillus - Brebion, 1964: p. 136, tav. 10, figg. 26, 27.
Pollia pusilla - Ferrero-Mortara et al., 1981: p. 49, tav. 5, fig. 10.
Engina pusilla - Forli & Dell'Angelo, 1995: p. 16, fig. 6.
Pollia pusilla - Chirli, 2000: p. 61, tav. 24, figg. 10, 11.

Materiale esaminato

Guidonia (Roma), Piacenziano, 19 es. (coll. Brunetti-Della Bella). Ciuciano (Siena), Zancleano, 5 es. (coll. Brunetti). Monte Padova (Piacenza), Piacenziano, 2 es. (coll. Della Bella). Fossetta (Modena), Zancleano-Piacenziano, 2 es. (coll. Della Bella). Rio Merli (Ravenna), Piacenziano, 2 es. (coll. Della Bella). Armaiolo (Siena), Piacenziano, 1 es. (coll. Brunetti. Cava Certaldo (Firenze),

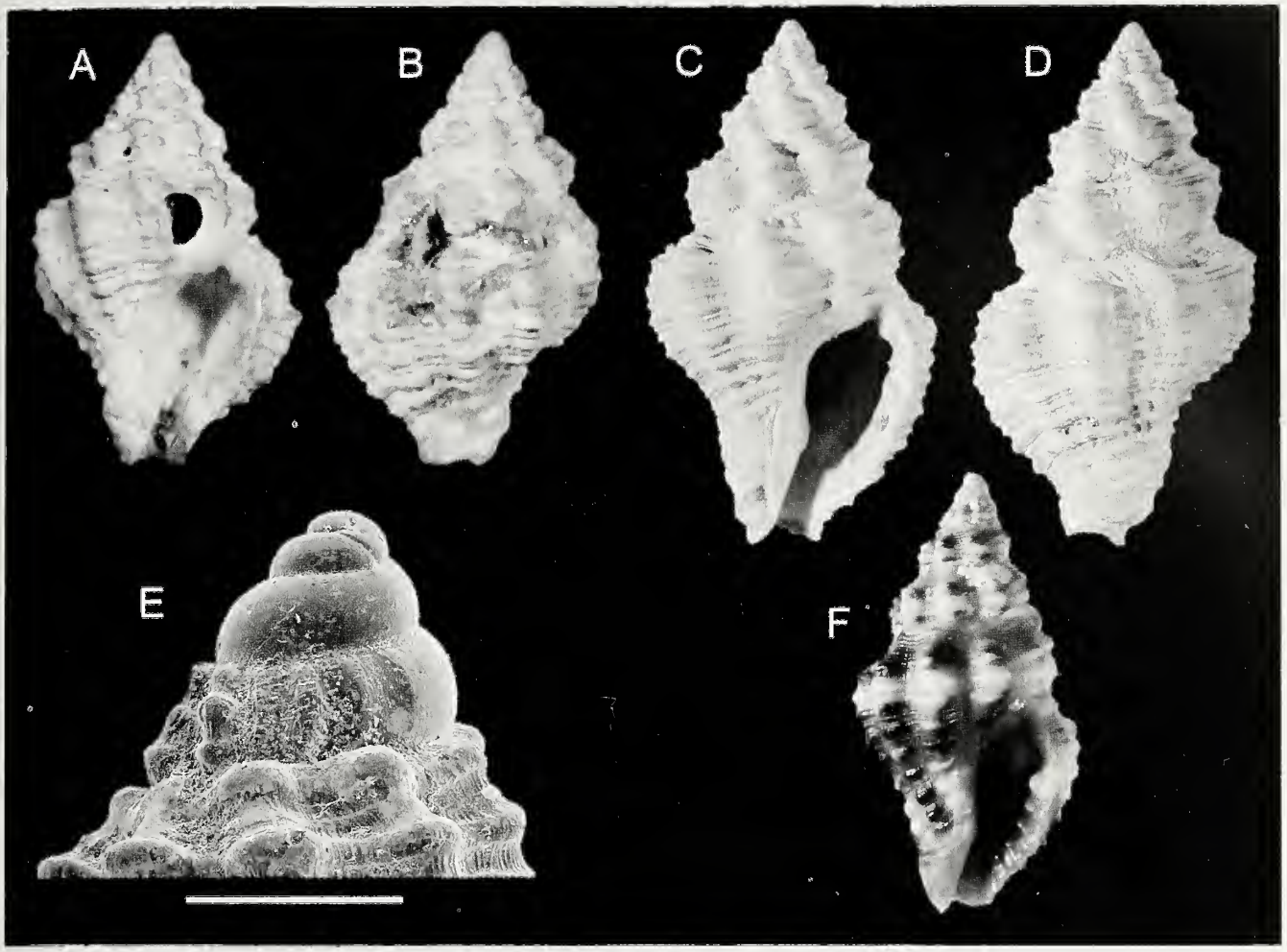

Fig. 11. A-E. *Engina pusilla* (Bellardi, 1877). **A, B.** Olotipo, Colli Astesi (Asti), Pliocene, H = 8 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.030). **C, D.** Guidonia (Roma), Piacenziano, H = 14,3 mm (coll. Brunetti). **E.** Protoconca, Rio Torsero (Savona), Zancleano (coll. Della Bella) (scala = 500 µmm). **F.** *Engina leucozona* (Philippi, 1843), Cabo de Gata (Spagna), Attuale, H = 11 mm (coll. Brunetti).

Fig. 11. A-E. *Engina pusilla* (Bellardi, 1877). **A, B.** Holotype, Asti Hills (Asti), Pliocene, H = 8 mm (MRSN, coll. Bellardi-Sacco, BS.009.11.030). **C, D.** Guidonia (Roma), Piacenzian, H = 14.3 mm (coll. Brunetti). **E.** Prototoconch, Rio Torsero (Savona), Zanclean (coll. Della Bella) (scale abri = 500 µm). **F.** *Engina leucozona* (Philippi, 1843), Cabo de Gata (Spagna), Recent, H = 11 mm (coll. Brunetti).

Piacenziano, 1 es. (coll. Brunetti). Ficulle (Terni), Zancleano-Piacenziano, 1 es. (coll. Brunetti). Montemaggiore (Bologna), Zancleano, 1 es. (coll. Brunetti). Pradalbino (Bologna), Piacenziano, 1 es. (coll. Della Bella). Rio Mescola (Bologna), Zancleano, 1 es. (coll. Della Bella). Rio Torsero (Savona), Zancleano, 1 es. (coll. Della Bella).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni piccole (H media = 13 mm). Protoconca multispirale, di 2,5 giri, liscia. Teleoconca di aspetto biconico, formata da 5 giri convessi, subangolosi e posteriormente depressi, separati da suture profonde e ondulate. I giri della teleoconca sono ornati da 9 coste assiali robuste, leggermente inclinate, separate da intervalli molto più ampi. Sui giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali, sovrastanti le coste. Nei primi giri sono presenti due cordoncini in posizione abapicale, più rilevati, alternati a filetti spirali di minore spessore, mentre la scultura spirale nella parte adapicale è composta da2 cordoncini di spessore inferiore alternati ad un filetto ancora più esile. Sul penultimo giro sono presenti, nella parte abapicale, cinque cordoncini, di cui i due posteriori di maggiore spessore, alternati ognuno a filetti spirali molto più sottili, nella parte adapicale del giro, sono presenti due cordoncini di uguale spessore alternati ad altri due più sottili. Ultimo giro ampio, ornato con 15-16 cordoncini spirali, alternati a filetti più sottili, alto circa 2/3 dell'altezza totale. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno molto robusto, regolarmente arcuato, munito di 7 forti denti. Bordo columellare calloso, con una plica nella doccia posteriore e di altre 3 presso il canale sifonale, che è corto e diritto. Ombelico assente.

Distribuzione

La specie sembra vivesse a profondità corrispondenti al piano circalitorale. La distribuzione stratigrafica è compresa fra il Tortoniano ed il Piacenziano.

Osservazioni

Per le caratteristiche della forma e della scultura, *Engina pusilla* (Bellardi, 1877) non può essere confusa con altre del Pliocene del bacino mediterraneo. Come ricorda Bellardi (1877: p. 186), la specie è stata figurata e descritta la prima volta in D'Ancona (1871: p. 50, tav. 5, figg. 4a-c.) come *Murex exiguus* Dujardin, 1837 (= *Murex pseudoexiguus* d'Orbignyi, 1847). Il nome di Dujardin

non è utilizzabile perché occupato da *Murex exiguus* Broderip, 1833 (Vokes, 1971: pp. 47, 87). La specie descritta da Dujardin (1837: p. 296, tav. 19, fig. 2), comunque, è esclusivamente miocenica e presenta differenze nella scultura della teleoconca che la allontano nettamente da *Engina pusilla*, come già notato da Bellardi (1877, p. 186).
L'olotipo di *Engina pusilla* (**Fig. 11AB**), figurato anche in Ferrero-Mortara et al. (1981: p. 197, fig. 11a, b.), proviene dai Colli Astesi e Bellardi (1877: p. 186), la connota come "rarissima". Essa è stata correttamente segnalata ed illustrata per il Pliocene toscano da Forli & Dell'Angelo (1995) e Chirli (2000).
Brebion (1964: p. 136, tav. 10, figg. 24, 25) descrive e figura la specie per il Redoniano (Miocene superiore-Pliocene inferiore) di Thorigné (Francia).
Forli & Dell'Angelo (1995: p. 16) riportano il ritrovamento di tracce della colorazione originaria consistente in "una fascia di colore nocciola circa a metà dei giri". Tra le specie attuali, *Engina ignicula* Fraussen, 2004, vivente nei mari del Sudafrica, presenta singolari somiglianze con *Engina pusilla* (Bellardi, 1877), dalla quale si differenzia comunque per la scultura spirale della teleoconca.

Engina leucozona (Philippi, 1843) (Fig. 11F)

Murex bicolor Cantraine, 1835: p. 19.
Buccinum leucozonum Philippi, 1843: p. 111.
Engina (Enginella) bicolor - Ruggieri & Greco, 1965: p. 136, tav. 7, fig. 10a, b.
Engina (Enginella) bicolor - Settepassi, 1971: p. I, figg. non num.
Engina (Enginella) bicolor dilatata Settepassi, 1971: p. III, figg. non num.
Engina leucozona - Giannuzzi-Savelli et al., 2003: p. 158, figg. 292-298.

Materiale esaminato

Porec (Istria), Recente, 7 es. (coll. Della Bella). Sidi Joussef, (Kerkennah, Tunisia), Recente, 6 es. (coll. Della Bella). Porto Cesareo (Lecce), Recente, 5 es. (coll. Della Bella). Punta Pioppeto (Napoli), Recente, 3 es. (coll. Della Bella). Capo Marina Grande (Siracusa), Recente, 2 es. (coll. Della Bella). Porto Azzurro (Livorno), Recente, 1 es. (coll. Della Bella). Santa Maria di Leuca (Lecce), Recente, 1 es. (coll. Della Bella).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni piccole (H media = 12 mm). Protoconca paucispirale di 1,5 giri, liscia. Teleoconca di aspetto fusiforme-biconico, formata da 5 giri convessi, subangolosi e posteriormente depressi, separati da suture ondulate. I giri della teleoconca, sono ornati da 9 coste assiali robuste, leggermente inclinate, separate da intervalli molto più ampi. Sui giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali che, sovrastando le coste, formano dei noduli ottusi. Nei primi giri sono presenti due cordoncini, in posizione abapicale, la scultura spirale nella parte adapicale è composta da 4 cordoncini di eguale spessore. Sul penultimo giro sono presenti, nella parte abapicale, tre cordoncini di uguale spessore, nella parte adapicale del giro sono presenti sei cordoncini di spessore inferiore a quelli abapicali. Ultimo giro non molto ampio, alto circa 2/3 dell'altezza totale, ornato da 9-10 cordoncini spirali, alternati a filetti più sottili. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno molto robusto, regolarmente arcuato, munito di 6-7 forti denti. Bordo columellare calloso con un dente nella doccia posteriore e 3 pliche presso il canale sifonale, che è corto e diritto. Ombelico assente. Negli esemplari viventi la colorazione tipica è bruno scuro con una fascia bianca a metà dei giri.

Distribuzione

La specie vive "sotto le pietre e i massi del piano infralitorale" (Sabelli & Spada, 1986). La distribuzione stratigrafica è limitata al Pleistocene superiore-Attuale.

Osservazioni

Il nome *Murex bicolor* Cantraine, 1835 non è utilizzabile per la presenza di di *Murex bicolor* Risso, 1826. Non è ben chiaro a cosa possa corrispondere il taxon di Risso. Arnaud (1977: p. 109) considera *Murex bicolor* come forse assimilabile a *Fusinus pulchellus* (Philippi, 1844), tesi su cui dissentono nettamente Buzzurro & Russo, (2007: p. 93), con motivazioni da noi condivise. Comunque, il tipo di *M. bicolor* di Risso sembra scomparso, sempre secondo Arnaud (1977).
Settepassi (1971) elenca diverse forme e varietà di *Engina leucozona*, tutte rientranti nella normale variabilità della specie.
Giannuzzi-Savelli et al. (2003) riportano come anno di pubblicazione della specie il 1834, invece di 1843: si stratta evidentemente di un refuso.
Le poche segnalazioni fossili (Ruggieri & Greco, 1965; Settepassi, 1971), sono tutte riferite al Pleistocene superiore, ma non è stato possibile esaminare nessun esemplare fossile di questa specie.

Genere *Gemophos* Olsson & Harbison, 1953 (Specie tipo *Buccinum gemmatum* Reeve, 1846)

Conchiglia di medie dimensioni (H = > 15 mm < 42 mm), molto robusta da fusiforme a ovata. Scultura assiale costituita da coste arrotondate e scultura spirale con cordoni di differente spessore. Apertura ovale allungata con denticolazioni. Ombelico assente.

Gemophos viverratus (Kiener, 1834) (Fig. 12A-D)

Cantharus viverratus Kiener, 1934: p. 35, tav. 10, fig. 35.
Tritonidea (Cantharus) viverrata - Leonardi, 1935: p. 20, tav. 4, figg. 5, 6.
Tritonidea (Cantharus) viverrata - Malatesta, 1954: p. 12, tav. 4, figg. 6-8.
Cantharus (Pollia) viverratus – Ruggieri & Buccheri, 1968: p. 38, tav. 5, figg. 8, 8a.
Pollia viverratus - Ardovini & Cossignani, 2004: p. 161.
Cantharus viverratus - Rolán, 2005: p. 130, tav. 37, figg. 539, 540.

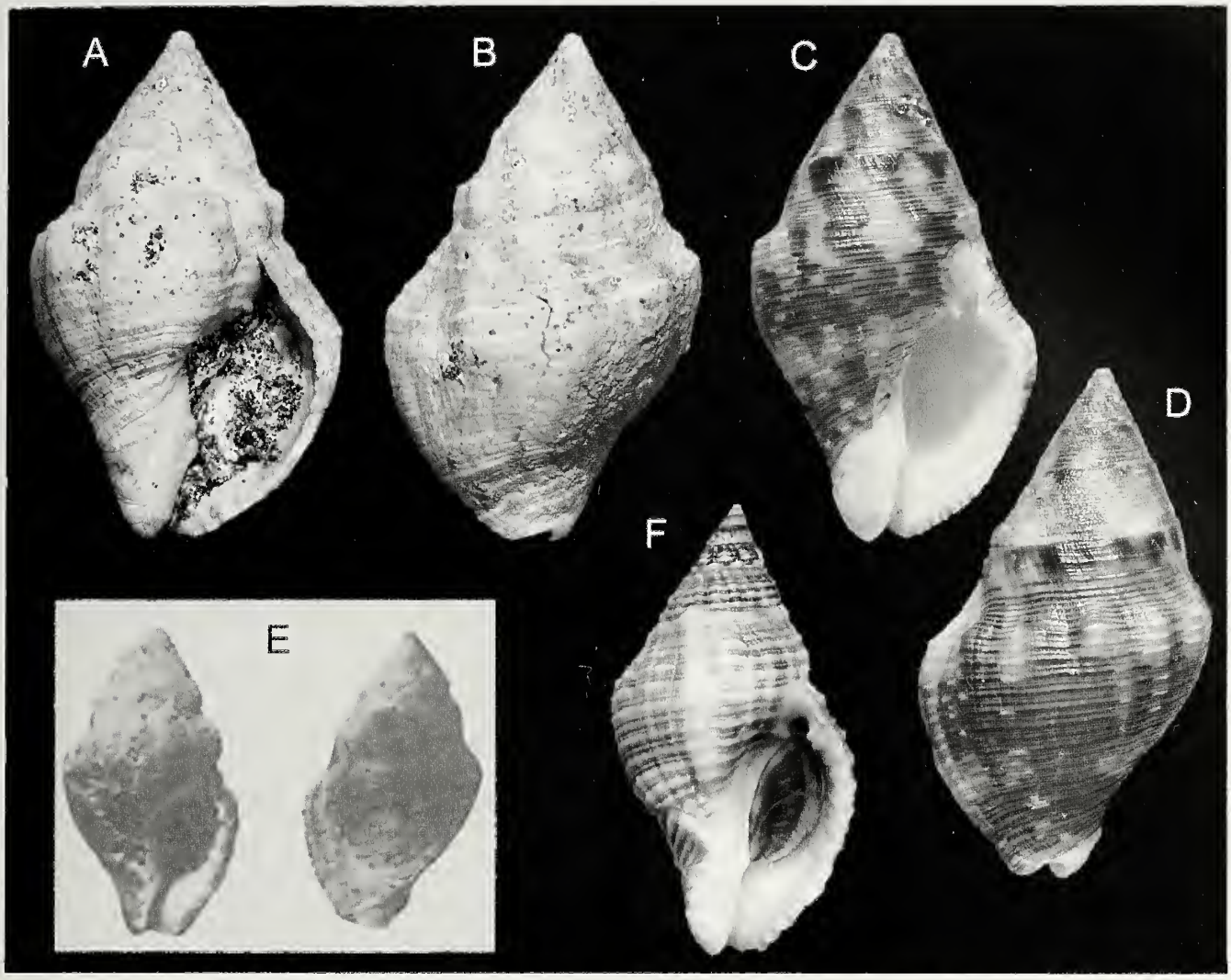

Fig. 12. A-D. *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834). A, B. Porto Alabe (Sassari), Tirreniano (Pleistocene superiore), H = 38 mm (coll. Brunetti). C, D. Senega', Attuale, H = 36,2 mm (coll. Brunetti). E. *Gemophos advena* (Malatesta, 1960) Catallarga (Catania), Calabriano (Pleistocene inferiore), H = 18 mm (da Malatesta, 1960, modificata). F. *Gemophos tictus* (Conrad, 1846), Marco Island (Florida, USA), Attuale, H = 27,1 mm (coll. Brunetti).

Fig. 12. A-D. *Gemophos viverratus* (Kiener, 1834). A, B. Porto Alabe (Sassari), Tyrrhenian stage (Late Pleistocene), H = 38 mm (coll. Brunetti). C, D. Senegal, Recent, H = 36.2 mm (coll. Brunetti). E. *Gemophos advena* (Malatesta, 1960) Catallarga (Catania), Calabriano (Early Pleistocene), H = 18 mm (after Malatesta, 1960, mod.). F. *Gemophos tictus* (Conrad, 1846), Marco Island (Florida, USA), Recent, H = 27.1 mm (coll. Brunetti).

Materiale esaminato

Porto Alabe (Sassari), Tirreniano, 12 es. (coll. Brunetti-Della Bella-Forli). Capo Verde, Recente, 1 es. (coll. Sosso). Senegal, Recente, 1 es. (coll. Brunetti).

Descrizione

Conchiglia di dimensioni medie (H media = 40 mm). Protoconca paucispirale, di 1,5 giri, liscia. Teleoconca di aspetto biconico, formata da 6-7 giri poco convessi, separati da suture profonde, leggermente inclinate. I giri della teleoconca, sono ornati da 10 coste assiali, arrotondate, maggiormente evidenti nella parte adapicale dei giri, separate da intervalli molto più ampi. Sui giri sono presenti numerosi cordoncini spirali subuguali, sovrastanti le coste. Nei primi giri, sono presenti 4-5 cordoncini di pari dimensioni. I giri ricoprono in parte i precedenti, il penultimo giro risulta così parzialmente ricoperto dall'ultimo, in esso sono presenti numerosi cordoncini, di uguale spessore. Ultimo giro molto ampio, alto circa 2/3 dell'altezza totale, ornato da una quarantina cordoncini spirali subuguali. Apertura ovale, allungata, con labbro esterno molto robusto, regolarmente arcuato, munito di 13-14 pliche di cui le due posteriori più forti. Bordo columellare poco calloso, con una plica molto evidente nella doccia posteriore e numerose pliche presso il canale sifonale, che è corto e diritto. Ombelico assente. Negli esemplari viventi la colorazione tipica è bruno scuro con macchie biancastre.

Distribuzione

La specie vive attualmente dalle Isole Canarie all'Angola su roccia e sabbia fino a 10 metri di profondità (Rolán, 2005), la distribuzione come fossile nell'area mediterranea è limitata al Tirreniano (Pleistocene superiore).

Osservazioni

Gemophos viverratus (Kiener, 1834) è una specie facilmente riconoscibile, poco variabile nella scultura della teleoconca. La specie è stata segnalata da diversi autori (Leonardi, 1935; Malatesta, 1954; Ruggieri & Buccheri,

	Z	P	G	C	T	A
Aplus nilus De Gregorio, 1884	*	*				
Aplus ansus De Gregorio, 1884	*	*				
Aplus aequicostatus (Bellardi, 1877)		*				
Aplus plioparvus (Sacco, 1904)	*	*				
Aplus pliounifilosus n. sp.	*					
Aplus pliorecens n. sp.		*	*	*		
Aplus sp.			*			
Aplus dorbignyi (Payraudeau, 1827)					*	*
Eugina pusilla (Bellardi, 1877)	*	*				
Eugina leucozona (Philippi, 1843)					*	*
Gemophos viverratus (Kiener, 1834)					*	+
Gemophos advena (Malatesta, 1960)				*		

Tab. 2. Distribuzione stratigrafica delle specie trattate nel presente lavoro: Z = Zancleano, P = Piacenziano, G = Gelasiano, C = Calabriano, T = Tirreniano, A = Attuale. La crocetta nella distribuzione attuale di *Gemophos viverratus* indica le coste dell'Africa occidentale.

Tab. 2. Stratigraphic distribution of the species dealt with in the present work: Z = Zanclean, P = Piacenziano, G = Gelasian, C = Calabrian, T = Tyrrhenian, A = Recent. The cross in the Recent distribution of *Gemophos viverratus* indicates West Africa.

1968; Settepassi, 1971) come tipica rappresentante delle malacofaune ad affinità "senegalese" (Gignoux, 1913), termofila e caratteristica delle fasi calde del Pleistocene superiore.

Malatesta (1960) ha descritto, per il giacimento del Calabriano (Pleistocene inferiore) di Catallarga (Sicilia sud-orientale), una nuova specie di Buccinidae descrivendola come *Cantharus* (*Pollia*) *advena* (**Fig. 12E**), successivamente ascritta al genere *Gemophos* da Vermeji (2006). Malatesta (1960: p. 147) confronta il suo unico esemplare con la specie attuale *Gemophos tinctus* (Conrad, 1846) (**Fig. 12F**), attualmente vivente lungo le coste dell'America centro orientale e trova che la principale differenza tra le due specie sarebbe nelle dimensioni nettamente inferiori di *Gemophos advena*.

Le nostre ricerche del materiale tipico di *Gemophos advena* non hanno purtroppo avuto esito positivo. Osservando la figura originale (Malatesta, 1960: tav. 8, fig. 3) si possono comunque notare, rispetto a *Gemophos tinctus*, notevoli differenze sia nella forma della spira decisamente convessa, sia nel tipo di scultura, di aspetto apparentemente più debole. Gli ipotetici rapporti teorizzati da Malatesta (1960), tra le specie dell'Atlantico occidentale e quelle del Mediterraneo, secondo cui sono esistiti "non remoti rapporti migratori e faunistici tra l'America centrale ed il Mediterraneo" (Malatesta, 1960: p. 148), restano comunque da dimostrare. L'ipotesi, a nostro avviso più plausibile, è che *Gemophos advena*, possa far parte del gruppo di specie dell'Africa occidentale che hanno spesso fatto il loro ingresso nel Mediterraneo durante il Plio-Pleistocene. Si resta, comunque, in attesa di ulteriori ritrovamenti relativi a *Gemophos advena* per confermare la presenza di una seconda specie del genere *Gemophos* nel Pleistocene italiano.

Ringraziamenti

Si ringraziano M. Harzhauser del Naturhistorichen Museum, Geologisch-Palaontologische Abteilung, Wien (Austria), D. Ormezzano del Museo regionale Scienze Naturali di Torino, G. Vecchi di Reggio Emilia, M. Sosso e B. Dell'Angelo di Genova, M. Forli di Prato, E. Quaggiotto di Longare (Vicenza), M. Cresti, di San Casciano Val di Pesa (Siena), per il materiale fornitoci e l'aiuto bibliografico senza i quali questo lavoro non si sarebbe potuto realizzare. Si ringraziano inoltre i referee anonimi per gli utili commenti sul manoscritto.

Bibliografia

Ardovini R. & Cossignani T., 2004. *Conchiglie dell'Africa Occidentale*. Ancona, L'Informatore piceno, 320 pp.

Arnaud P.M, 1977. Revision des taxa malacologiques Méditerranéens introduit par Antoine Risso. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, **5**: 101-150.

Bellardi L., 1872. *I Molluschi dei Terreni terziari del Piemonte e della Liguria*. Vol. I, *Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino*. serie 2, **27**: 1-264.

Benvenuti M., Bestini A., Conti C., Dominici S. & Falcone D., 1997. Analisi stratigrafica e paleoambientale integrata del Pliocene dei dintorni di San Miniato. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno*, **14** (1): 28-49.

Bogi C., Cauli L., Pagli A. & Pagli F., 2002. Le Architectonicidae Gray J.E., del Pliocene Toscano. *Bollettino Malacologico*, **38** (1-4): 31-40.

Bossio A., Mazzanti R. & Salvatorini G., 1992. Nuovi dati sui depositi miocenici del settore meridionale del bacino del fiume Elsa Loc. Poggibonsi-La Strolla. *Paleopelagos*, **1991**: 104-112.

Brebion, P., 1964. *Les gasteropodes du Redonien et leur signification*. Thesis, Université de Paris, 775 pp.

Brocchi G.B., 1814. *Conchiologia fossile subapennina*. Milano, Stamperia Reale, 712 pp.

Brunetti M.M. & Vecchi G., 2003. Sul ritrovamento di *Teretia elegantissima* (Foresti, 1868) in terreni pliocenici dell'Emilia e della Toscana. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **42** (1-2): 49-57.

Brunetti M.M. & Vecchi G., 2005. Nuove specie di Gasteropodi del Piacenziano di rio Crevalese, Castell'Arquato (Piacenza, Italia). *Bollettino Malacologico*, **41** (1-4): 1-22.

Brunetti M.M. & Della Bella G., 2005. *Jujubinus astraeaformis* nuova specie per il Pliocene italiano. *Bollettino Malacologico*, **41** (9-12): 75-78.

Brunetti M.M. & Della Bella G., 2006. *Leufroyia ferrierii*: una nuova specie per il Pliocene toscano (Gastropoda: Conidae). *Bollettino Malacologico*, **42**: (9-12) 118-120.

Brunetti M.M., Della Bella G., Forli M. & Vecchi G., 2008. La famiglia Cancellariidae Gray J.E., 1853 nel Pliocene italiano: note sui generi *Scalptia* Jousseaume, 1887, *Tribia* Jousseaume, 1887, *Contortia* Sacco, 1894, *Trigonostoma* Blainville, 1827 e *Aneurystoma* Cossmann, 1899 (Gastropoda), con descrizione di una nuova specie. *Bollettino Malacologico*, **44** (5-8): 51-70.

Bucquoy E., Dautzenberg P. & Dollfuss G., 1882. *Les mollusques marins du Roussillon. Tome 1. Gastèropodes*. Paris, J.B. Baillllière & Fils. 570 pp.

Buzzurro G. & Russo P., 2007. *Fusinus del Mediterraneo*. Paderno Dugnano, Milano, Grafiche ATA, 280 pp.

Cavallo O. & Repetto G., 1992. *Conchiglie fossili del Roero*. Associazione naturalistica piemontese amici del Museo "F. Eusebio", Studio grafico Athena, Alba, 251 pp.

Chirli, C., 1997. *Malacofauna pliocenica toscana vol. 1 Superfamiglia Conoidea*. Firenze, Tip. B.B.M., 129 pp.

Chirli C. & Linse U., 2011. *The Pleistocene Marine Gastropods of Rhodes Island (Greece)*. Tavernelle Val di Pesa, Firenze, Grafiche PDB, 448 pp.

Dall W.H., 1918. Note on the nomenclature of the Mollusks of the family Turritidae. *Proceedings of the United States National Museum*, **54**: 313-334.

D'ancona C., 1871. Malacologia pliocenica italiana. Memorie per servire alla descrizione della carta Geologica Italiana. *Reale Commissione Geologica Italiana*, **1**: 307-358.

De Gregorio A., 1884. Continuazione degli studi su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili con una rivista del gen. *Vulsella*. *Bullettino della Società Malacologica Italiana*, **10**: 129-288.

Della Bella G. & Scarponi D., 2000. Una nuova specie di *Alvania* (Rissoidae) nel Pliocene del Mediterraneo. *Giornale di Geologia*, **62**: 63-68.

Della Bella G. & Scarponi D., 2004. *Molluschi Marini del Plio-Pleistocene dell'Emilia-Romagna e della Toscana, Conoidea Vol. 1 Drillidae e Turridae*. Museo Geologico G. Capellini, Rastignano (Bologna), Editografica, 92 pp.

Della Bella G. & Scarponi D., 2007. *Molluschi Marini del Plio-Pleistocene dell'Emilia-Romagna e della Toscana, Conoidea. Vol. 2. Conidae 1*. Museo Geologico G. Capellini, Bologna, Tipografia moderna, 93 pp.

Dominici S., Mazzanti R. & Nencini C., 1997. Geologia dei dintorni di San Miniato tra l'Arno, l'Elsa e l'Era. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno*, **14** (1): 1-27.

Fernandes Marques da Silva C.A.P., 1993. *Gastropodes Pliocénicos Marinhos de Vale de Freixo (Palombal, Portugal) Sistematica, Tafonomia, Paleoecologia*. Disserteçao, Faculdade de Ciencias da Universidade de Lisboa, 312 pp.

Ferrero Mortara E., Montefameglio L., Novelli M., Opesso G., Pavia G. & Tampieri R., 1984. *Catalogo dei tipi e degli esemplari figurati della collezione Bellardi e Sacco Parte II*. VII Cataloghi del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, 484 pp.

Forli M. & Dell'Angelo B., 1995. Segnalazione di Gasteropodi poco frequenti per il Pliocene toscano. *Notiziario CISMA*, **17**: 15-19.

Forli M. & Dell'Angelo B., 2000. A new species of *Marginella* (Mollusca, Gastropoda) from the Italian Pliocene. *Bollettino Malacologico*, **36** (5-8): 93-98.

Garcia E.F., 2008. Four new buccinid species (Gastropoda: Buccinidae) from the Western Atlantic. *Novapex*, **9** (4): 141-148.

Giani A., 1998. *Sistematica biogeografica ed evoluzione delle malacofaune litorali del Pliocene inferiore del bacino del Mediterraneo*. Tesi corso di laurea in Scienze geologiche, Università degli studi di Bologna, 284 pp.

Giannuzzi Savelli R., Pusateri F., Palmeri A. & Ebreo C., 2003. *Atlante delle conchiglie marine del Mediterraneo vol. 4*. Roma, Edizioni Evolver, 298 pp.

Gignoux M., 1913. *Les formations marines pliocénes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicilie*, Thèses Faculté des Sciences de l'Université de Lyon, Lyon, I A. Rey, 393 pp.

Gonzales Delgado J.A., 1989. Estudio sistématico de los Gastéropodos del Plioceno de Huelva (SW de España). 3. Neogastropoda (Muricacea-Buccinacea). *Studia Geologica Salmanticensia*, **26**: 269-315.

Greco A., 1970. La malacofauna pliocenica di contrada Cerusi presso Serradifalco (Caltanissetta). *Geologica Romana*, **9**: 275-313.

Hörnes M., 1854. Die fossilen Mollusken des Tertiär-beckens von Wien. *Abhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Geologischen Reichsanstaldt*, **3**: 297-384.

Hoernes R. & Auinger M., 1890. Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der Ersten und Zweiten

Miocanen Mediterran-Stufe in der Osterreichisch-Ungarischen Monarchie. *Abhandlungen der Kaiserlich-Koniglichen Geologischen Reichsanstalt*, **12**: 283-330.

Laghi G. F. 1984. Sorprendente densità di *Chiton saeniensis* n. sp. in sabbie gialle plioceniche dei dintorni di Serre di Rapolano Siena. *Bollettino Museo Regionale di Scienze Naturali*, **2**: 555-564.

Landau B. & Vermeji G., 2012. The genera *Engina* and *Ameranna* nov. gen. (Mollusca: Gastropoda, Buccinoidea, Buccinidae, Pisaniinae) from the Western Atlantic Neogene. *Cainozoic Research*, **4** (1-2): 71-96.

Leonardi P., 1935. *I Balzi Rossi. Parte seconda. Le faune I. I molluschi pleistocenici della Barma Grande*. Frenze, Istituto Italiano di Paleontologia Umana, 34 pp.

Lister M., 1688. *Historiæ Conchyliorum Liber IV. qui est de Buccinis Marinis Etiam Vermiculj, Dentalia, et Patellæ numerantur. ibidem*. Londini, Selbstverl, 1056 tav.

Malatesta A., 1954. Fossili delle spiagge Tirreniane. *Bollettino* del *Servizio Geologico d'Italia*, **76**: 9-17.

Malatesta A., 1960. *Malacofauna pleistocenica di Grammichele (Sicilia)*. Memorie per servire alla descrizione della carta Geologica Italiana. Roma, Servizio Geologico d'Italia, XII, 392 pp.

Malatesta A., 1974. *Malacofauna pliocenica umbra. Memorie per servire alla descrizione della carta Geologica Italiana Servizio Geologico D'Italia*. Roma, Tipografia Pinto, 498 pp.

Mancini A., 1997. Molluschi fossili della cava di Formello (Guidonia -Roma). *Annali Associazione Nomentana di Storia e Archeologia*, **3**: 35-44.

Marasti R. & Raffi S., 1977. Osservazioni sulla malacofauna del Piacenziano di Quattro Castella (Reggio Emilia). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali Museo Civico di Scienze naturali di Milano*, **118** (2): 228-234.

Mellini A., 1995. Le collezioni storiche di molluschi neogenici dei Musei di Bassano e di Verona. *La Lessinia*, **18**: 49-58.

Monegatti P. & Raffi S., 2001. Taxonomic diversity and stratigraphic distribution of Mediterranean Pliocene bivalves. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Paleoecology*, **165**: 171-193.

Monterosato T. A., 1872. *Notizie intorno alle conchiglie mediterranee*. Palermo, Tip. Amenta, 61 pp.

Monterosato T. A., 1884. *Nomenclatura generica e specifica di alcune conchiglie mediterranee*. Palermo Tip. Virzi,, 155 pp.

Nordsieck F., 1968. *Die Europaichen Meeres-Gehauseschnecken (Prosobranchia). Vomm Eismeer bis Kapverden und Mittlmeer*. Stuttgart, Gustav-Fischer Verlag, 273 pp.

Pantoli D. & Raffi S., 1981. Presenza del genere *Tugonia* (Myidae, Bivalvia) nel Pliocene mediterraneo. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **20** (1): 73-80.

Papani G. & Pelosio G., 1962. La serie Plio-Pleistocenica del

T. Stirone (Parmense occidentale). 2° Contributo alla conoscenza dei nuovi affioramenti fossiliferi del Calabriano nel Preapennino parmense. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, **81** (4): 294-335.

Payraudeau, 1827. *Catalogue descriptif et méthodique des Anellides et des Mollusques de l'ile de Corse; avec huit planches rapresentant quatre.vingt-huit espèces, dont soixante-huit nouvelles*. Paris, Levrault Bechet, 218 pp.

Pedriali L. & Robba E., 2009. A revision of the Pliocen Naticids of northern and central Italy. III. The Subfamilies Poliniceinae and Sininae. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **115**(3): 371-429.

Petuch E.J. & Sargent D.M., 2011. *Rare and unusual shells of the Florida Keys and adjacent areas*. Wellington, Florida, MdM Publishing, 158 pp.

Pusateri F., Giannuzzi-Savelli R. & Oliverio M., 2012. A revision of Mediterranean Raphitomidae 1: on the sibling species *Raphitoma contigua* Monterosato, 1884 and *Raphitoma spadiana* n. sp. (Gastropoda, Conoidea). *Iberus*, **30** (1): 41-52.

Risso A., 1826. *Histoire naturelle des principales productions de l'Europe Méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes Maritimes*. Paris, Levrault, 439 pp.

Rio D., Sprovieri R., Raffi S. & Valleri G., 1988. Biostratigrafia e paleoecologia della sezione stratotipica del Piacenziano. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, **27**: 213-238.

Rolán E., 2005. *Malacological fauna from the Capo Verde Archipelago. Part 1 Polyplacophora and Gastropoda*. FEITO, Vigo, 455 pp.

Rosenberg G., Moretzsohn F. & García. E. F., 2009. Gastropoda (Mollusca) of the Gulf of Mexico, in Felder, D.L. and D.K. Camp (ed.), *Gulf of Mexico Origins, Waters, and Biota*. Biodiversity. Texas A&M Press, College Station, Texas: 579-699.

Rossi Ronchetti C., 1955. I tipi della "Conchiologia fossile subappennina" di G. Brocchi, II Gastropodi, Scaphopodi. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, **2** (5): 91-343.

Ruggieri G., 1962. *La serie marina pliocenica e quaternaria della Romagna*. Camera di Commercio e dell'Industria agricola di Forlì, 79 pp.

Ruggieri G. & Greco A., 1965. Studi geologici e paleontologici su Capo Milazzo con particolare riguardo al Milazziano. *Geologica Romana*, **4**: 41-88.

Ruggieri G. & Buccheri G. 1968. Una malacofauna tirreniana dell'isola di Ustica (Sicilia). *Geologica Romana*, **7**: 27-58.

Sabelli B. & Spada G., 1986. Guida illustrata all'identificazione delle conchiglie del Mediterraneo Buccinidae III Columbellidae I. *Supplemento a Bollettino Malacologico*, **16**: (7-8).

Settepassi F., 1971. *Atlante malacologico I molluschi marini viventi nel Mediterraneo*. Volume 2, Roma, INIVAG, 295 pp.

Tabanelli C., 2008. Associazioni di Paleocomunità batiali a Molluschi bentonici nel Pliocene della Romagna. Metodologie e indicazioni per nuove tematiche. *Quaderni di studi e notizie di Storia Naturale della Romagna*, **26**: 1-20.

Ugolini P. R., 1899. Molluschi nuovi o poco noti del pliocene della Val d'Era. *Rivista Italiana di Paleontologia*, **5**: 25-30.

Vermeij, G.J. & Bouchet P., 1998. New Pisaniinae (Mollusca, Gastropoda, Bucciniidae) from New Caledonia, with remarks on *Cantharus* and related genera. *Zoosystema*, **20**: 471-485.

Vermeij, G.J., 2001. Taxonomy, distribution, and characters of pre-Oligocene members of the *Cantharus* group of Pisaniinae (Neogastropoda: Buccinoidea). *Journal of Paleontology*, **75**: 295-309.

Vermeij G. J., 2006. The *Cantharus* group of Pisaniinae Buccinid Gastropods: review of the Oligocene to Recent genera and description of some new species of *Gemophos* and *Hesperisternia*. *Cainozoic Research*, **4** (1-2): 71-96.

Violanti D., 1987. Analisi paleoambientali e tassonomiche di associazioni a foraminiferi del Pliocene Ligure (Rio Torsero). *Bollettino Museo regionale di Scienze Naturali*, **5** (1): 239-293.

Vokes E.H., 1971. Catalogue of the genus *Murex* Linné (Mollusca: Gastropoda); Muricinae, Ocenebrinae. *Bulletins of American Paleontology*, **61** (268): 1-141.

Lavoro ricevuto il 10 Aprile 2013
Lavoro accettato il 12 Gennaio 2014

Boll. Malacol., **50**: 33-53 (1, 30/05/2014)

Il genere *Pisidium* Lamarck, 1818 (Bivalvia, Sphaeriidae) nei laghi alpini della provincia di Brescia. Secondo contributo: il bacino idrografico del fiume Caffaro

Gianbattista Nardi*

* via Boschette, 8/A, I-25064 Gussago (BS), Italia, gbnardi@libero.it

Riassunto

I 23 laghi alpini appartenenti al bacino idrografico del fiume Caffaro (provincia di Brescia) sono stati campionati al fine di censire la presenza del genere *Pisidium*. Sei specie di questo genere sono state raccolte in 9 bacini, tutti naturali: *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), *P. hibernicum* Westerlund, 1894, *P. milium* Held, 1836, *P. nitidum* Jenyns, 1832, *P. personatum* Malm, 1855 e *P. subtruncatum* Malm, 1855. Il lago di Vaia (1.910 m) ospita ben 5 specie di *Pisidium*. L'entità più comune è *P. casertanum*, presente in tutti i 9 bacini; seguono *P. nitidum*, presente in 3 laghi, e le altre specie, ciascuna presente in una singola stazione. *P. milium* viene segnalato per la prima volta nei laghi alpini bresciani, mentre *P. hibernicum* viene segnalato per la seconda volta in Lombardia. Confrontando le varie caratteristiche dei bacini, solo i dati relativi al pH sembrerebbero essere determinanti per la presenza di *Pisidium*, le cui specie prediligono sempre acque con valori superiori a 7. Queste specie, inoltre, frequentano preferibilmente laghi alpini in fase senile, a volte prossimi all'intorbamento, di dimensioni contenute e dotati di fondali fangosi, spesso con sponde invase da vegetazione. Per mancanza di dati precedenti, non è stato possibile stabilire se i bivalvi vivano nei bacini da molto tempo, oppure se la loro presenza sia dovuta ad una più recente importazione, causata per esempio dai massicci ripopolamenti ittici operati dall'uomo, come nel Lago di Vaia, il bacino che ospita il maggior numero di specie differenti.

Parole chiave

Bivalvia, *Pisidium*, Lombardia, bacino del fiume Caffaro, laghi alpini.

Abstract

[*The genus* Pisidium *Lamarck, 1818 (Bivalvia, Sphaeriidae) in the alpine lakes of the province of Brescia. Second contribution: the Caffaro River basin*]. The freshwater bivalves of the genus *Pisidium* were studied in 23 alpine lakes of the Caffaro River basin (province of Brescia, eastern Lombardy, Northern Italy). Six different species were found in 9 lakes: *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), *P. hibernicum* Westerlund, 1894, *P. milium* Held, 1836, *P. nitidum* Jenyns, 1832, *P. personatum* Malm, 1855 and *P. subtruncatum* Malm, 1855. Five *Pisidium* species occur in the Vaia lake (1,910 m a.s.l.). The most frequent species is *P. casertanum*, encountered in 9 lakes as well as at the highest altitude (2,084 m a.s.l.). *P. nitidum* occurs in 3 lakes, whereas all the other species were only found in single stations. *P. milium* is first recorded from the alpine lakes of the province of Brescia, whereas it is the second record of *P. hibernicum* from Lombardy. The Sphaeriidae strongly prefer pH values ranging from 7.2 to 7.8. The 9 lakes where *Pisidium* is present have the following characters: they are naturally formed basin, often close to drying up, small size, muddy substrate and banks with vegetation. However, it was not possible to determine if the clams live in the Alpine lakes since a long time, or if their presence is due to a recent importation, caused by massive fish repopulation operated by man in the last years (e.g. in the Vaia lake).

Key words

Bivalvia, *Pisidium*, Lombardy, Caffaro river basin, alpine lakes.

Introduzione

La provincia di Brescia ospita un elevato numero di laghi alpini, sia piccoli specchi d'acqua naturali, di eminente origine glaciale, sia grandi invasi parzialmente o interamente artificiali, utilizzati per la produzione di energia elettrica.

Il sistematico censimento di questi biotopi fu promosso dal Museo di Scienze Naturali di Brescia e, verso la fine degli anni '70 del secolo scorso, realizzato grazie alla collaborazione dei soci del Centro Studi Naturalistici Bresciani: questo progetto, denominato "Catasto", portò inizialmente alla pubblicazione di singoli contributi sulla rivista "Natura Bresciana" (Berruti, 1976, 1977, 1978, 1979, 1982) e, più tardi, alla pubblicazione del volume intitolato "Laghi alpini del bresciano" (Berruti et al., 1985). Alla fine degli anni '80 vennero dati alle stampe altri due contributi (Berruti, 1987, 1988), dopodiché il censimento si interruppe: a quell'epoca i laghi alpini bresciani ammontavano complessivamente a 154 unità. Il censimento riprese solo grazie alle indagini di Comensoli (1998, 2000, 2010) che, tuttavia, si dedicò allo studio dei laghi alpini della sola Valle Camonica, prendendo però in considerazione sia quelli che riversano le loro acque nel bacino idrografico del fiume Oglio, sia quelli che appartengono a questa valle da un punto di

vista amministrativo. Nella sua prima monografia (Comensoli, 1998) elencò 153 laghi alpini differenti (parte dei quali oggi estinti); a questi se ne aggiunsero altri 4, scoperti successivamente (Comensoli, 2000); il computo totale dei laghi camuni raggiunge oggi le 163 unità, dopo la pubblicazione del suo più recente volume (Comensoli, 2010).

Dalla ricostruzione storica appena compiuta risulta che i laghi alpini ufficialmente censiti in provincia di Brescia fino ad oggi sono 179, suddivisi tra i seguenti bacini idrografici: bacino del fiume Oglio (codice catasto D), 152 laghi; bacino del fiume Caffaro (codice catasto H), 23 laghi; bacino del fiume Chiese (codice catasto L), 1 lago; bacino del lago di Garda (codice catasto N), 3 laghi.

Un primo significativo contributo alla conoscenza del genere *Pisidium* nei laghi alpini del bresciano è stato pubblicato da Nardi & Castagnolo (2009), dopo averne analizzati 146 appartenenti al bacino idrografico del fiume Oglio: all'epoca, infatti, non erano ancora noti i laghi recentemente scoperti in Valle Camonica da Comensoli (2010), buona parte dei quali si sono formati come conseguenza del recente disgelo dei ghiacciai. I bivalvi sono stati raccolti in 27 stazioni (pari al 18,5 % del totale) e sono stati assegnati a cinque specie differenti: *P. casertanum* (Poli, 1791), *P. hibernicum* Westerlund, 1894, *P. nitidum* Jenyns, 1832, *P. personatum* Malm, 1855, e *P. subtruncatum* Malm, 1855.

Obbiettivo di questo secondo contributo è il censimento dei bivalvi del genere *Pisidium* nei laghi alpini appartenenti al bacino idrografico del fiume Caffaro. Degli specchi d'acqua ufficialmente catastati come "laghi", in contrapposizione con le numerose pozze d'acqua provvisorie presenti in quest'area, spesso utilizzate nell'ambito dell'economia pastorale (pozze d'alpeggio), ben 22 sono distribuiti sul versante destro della valle, mentre solo uno si trova sul versante sinistro.

Per il bacino del fiume Caffaro sono già noti alcuni dati storici, relativi ai bivalvi d'acqua dolce, in particolare per la Valle di Cadino (comune di Breno), area di grande valore naturalistico e geologico, studiata in passato da diverse generazioni di ricercatori.

Grignani (1965) segnala *Pisidium casertanum* nel Lago delle Moie Inferiore. Barbato (1984) ha studiato le caratteristiche fisico-chimiche e i popolamenti (in particolare fitoplancton e zooplancton) di 27 laghi delle Alpi e Prealpi bresciane: in questo lavoro si trovano citazioni di *Pisidium* sp., senza che venga indicata la specie, per il Lago di Vaia. L'importante volume "Laghi alpini del bresciano" dedica un intero capitolo alla zoologia in questi ambienti, dal titolo "Appunti di idrobiologia animale" (Blesio, 1985: 104-106), dove si conferma la presenza di *P. casertanum* in Val Cadino (Lago delle Moie Inferiore, Lago delle Moie Superiore, Lago di Cadino Intermedio e Lago Nero di Cadino).

Frattini (1997) analizza 136 zone umide (torbiere, pozze, sorgenti, laghi) della provincia di Brescia, 92 presenti nel Parco dell'Adamello e 44 nelle Orobie bresciane: ancora una volta viene segnalato *P. casertanum* nei laghi Intermedio di Cadino e delle Moie. Infine Pezzoli, in quarant'anni di ricerche di campagna, ha studiato i molluschi idrobioidei (crenobionti e stigobionti) delle sorgenti, delle risorgive, dei fontanili e delle acque sotterranee di molte regioni italiane; gli studi riguardanti la provincia di Brescia sono ben riassunti dalla monografia del 2003 (Pezzoli & Lemme, 2003): in quest'opera gli Autori segnalano *P. casertanum* nei laghi Nero di Cadino, Intermedio di Cadino e di Cadino Alto.

Materiali e metodi

Nel presente studio sono stati presi in considerazione solo quei laghi che riversano le loro acque nel bacino idrografico del fiume Caffaro, appartenenti ai comuni di Bagolino e Breno (**Fig. 1**). Per la visita delle singole stazioni si è reso indispensabile consultare i seguenti testi escursionistici: Berruti et al. (1985), Floreancigh (1990), Bicci (1993), Comensoli (2003, 2010), Solina (2003) e Bonomelli (2010). Le informazioni geografiche

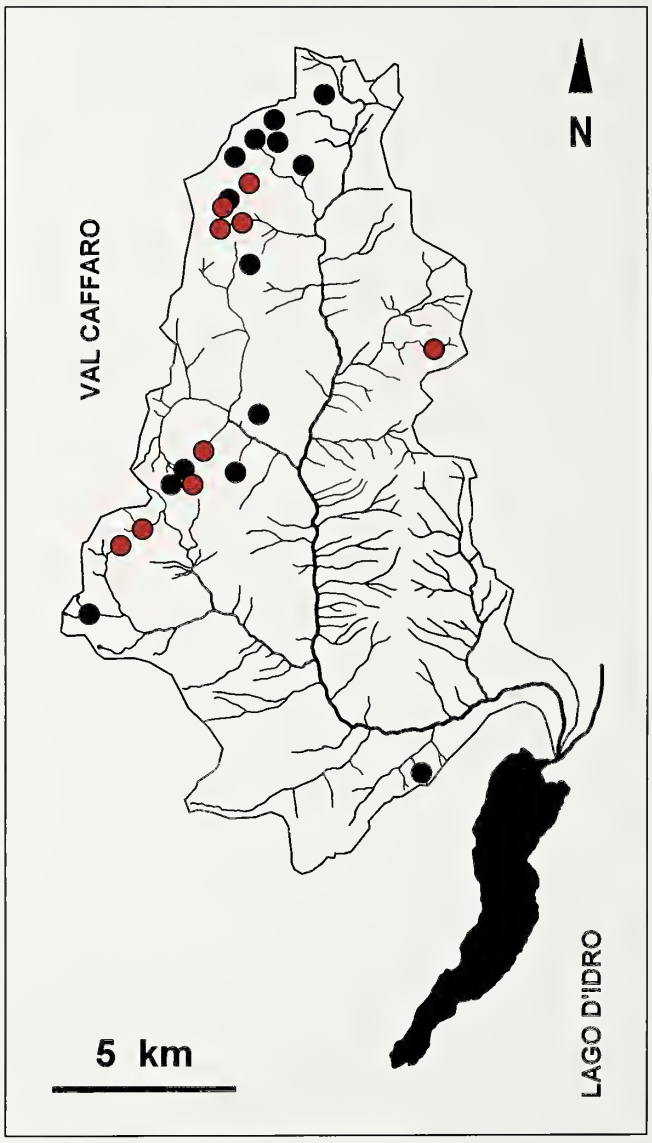

Fig. 1. Il bacino idrografico del fiume Caffaro a nord del Lago d'Idro (provincia di Brescia): i cerchi rossi indicano i laghi alpini dove sono stati raccolti i bivalvi del genere *Pisidium*; i cerchi neri indicano i laghi alpini che non ospitano popolazioni di *Pisidium*.

Fig. 1. Caffaro River basin, North of Idro Lake (province of Brescia): alpine lakes where species of the genus *Pisidium* are present (red circles); alpine lakes without *Pisidium* (black circles).

e geologiche sono state invece ricavate dai seguenti lavori: Berruti (1976, 1977, 1978, 1979, 1981, 1982, 1987, 1988) e Berruti et al. (1985).
In **Tab. 1** sono riportati i dati principali relativi ai 23 bacini studiati: nome, quota, posizione, comune di appartenenza, dati UTM (ED50), origine, dimensioni (lunghezza, larghezza, profondità media) e codice catastale. Ciascun bacino è stato visitato più volte (da due a cinque visite), in anni differenti, durante il periodo maggio-ottobre. In **Tab. 2** vengono riassunti i principali dati registrati sul campo, in occasione della visita più recente: condizioni generali del bacino, temperatura superficiale delle acque e pH (misurati con strumenti digitali), presenza di bivalvi del genere *Pisidium*. La modesta profondità della maggior parte dei laghi non ha creato ostacoli alla raccolta dei campioni di sedimento che è stata effettuata manualmente, per mezzo di setacci (eventualmente montati su aste telescopiche di lunghezza massima pari a 7 m) con maglie di 0,5 mm, ad una profondità compresa tra pochi cm e circa 5 m. L'uso di benne o draghe, usualmente utilizzati negli studi limnologici, non è risultato efficace per la natura disomogenea dei sedimenti. Nei laghi asciutti (periodo di magra o intorbamento avanzato) sono stati ispezionati i sedimenti sia in superficie che al di sotto, per verificare la presenza di gusci calcinati e/o esemplari infossati. I *Pisidium*, se presenti, sono stati raccolti in piccole quantità (poche decine di esemplari), per non causare un impoverimento delle popolazioni. Gli esemplari raccolti sono stati mantenuti nell'acqua di cattura per alcuni giorni, allo scopo di favorirne il rilassamento, necessario all'analisi dell'interno delle valve per l'identificazione della specie. La denominazione dei denti cardinali, laterali e degli altri caratteri della conchiglia segue quanto proposto da Castagnolo (1980) (**Fig. 2**). Le valve degli esemplari raccolti sono state esaminate e riprodotte per mezzo di un microscopio munito di camera lucida. I campioni studiati sono conservati nella collezione privata dell'autore.

Risultati e discussione

Dei 23 laghi alpini studiati, tutti naturali (con l'eccezione del Lago della Vacca, ampliato artificialmente, dotato di diga e oggi utilizzato come serbatoio per la produzione di energia idroelettrica), 9 (pari al 39% del totale) ospitano popolazioni di *Pisidium*: otto stazioni sono distribuite sul versante destro della Val Caffaro; solamente una sul versante sinistro. Di seguito vengono elencati tutti i bacini analizzati, in ordine alfabetico, unitamente ad alcuni dati morfologici ed ecologici: terreno geologico, tipo di sponde, immissari, emissari, visite effettuate, bivalvi censiti e posizione delle popolazioni, eventuali note.
1) Lago di Blumone.
Terreno geologico: tonaliti e leucotonaliti. Tipo di sponde: rocciose. Immissari: nessuno. Emissari: uno a SW. Visite effettuate: 17/08/2002, 27/07/2005, 22/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno.
2) Lago di Bruffione (**Fig. 3**).
Terreno geologico: detriti morenici e massi del Verrucano lombardo. Tipo di sponde: terroso-sabbiose con vegetazione. Immissari: uno a W e uno a N. Emissari: uno a S. Visite effettuate: 26/06/2005, 24/09/2006, 24/09/2008. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum* e *Pisidium nitidum*, rinvenuti nel sedimento sabbioso della sponda S (bacino

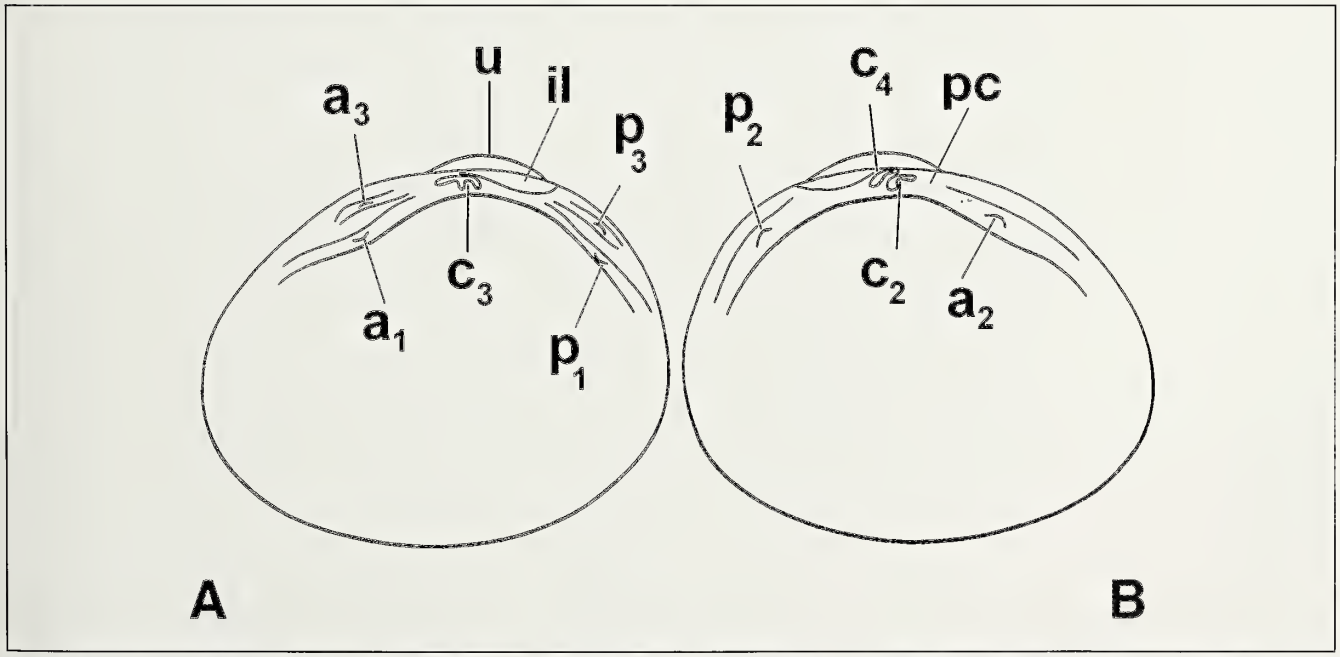

Fig. 2. Disposizione dei denti nel genere *Pisidium* Lamarck, 1818. **A**) interno valva destra: a1, a3) denti laterali anteriori; c3) dente cardinale; p1, p3) denti laterali posteriori. **B**) interno valva sinistra: a2) dente laterale anteriore; c2, c4) denti cardinali; p2) dente laterale posteriore; pc) placca della cerniera; u) umbone; il) incavo del legamento (da Castagnolo, 1980, modificato).

Fig 2. Arrangement of teeth in the the genus *Pisidium* Lamarck, 1818. **A**) inner of the right valve: a1, a3) anterior lateral teeth; c3) cardinal tooth; p1, p3) posterior lateral teeth. **B**) inner of the left valve: a2) anterior lateral tooth; c2, c4) cardinal teeth; p2) posterior lateral tooth; pc) hinge-plate; u) umbo; il) groove of ligament (after Castagnolo, 1980, modified).

NOME LAGO	QUOTA	POSIZIONE	COMUNE	UTM 32T	ORIGINE	LUNG.	LARG.	PROF.	CODICE
Blumone	2.542 m	Cornone di Blumone NW	Breno	PR1290	Glaciale di circo di gradinata	75 m	56 m	0,6 m	H06 103
Bruffione	1.888 m	M. Brealone SW	Bagolino	PR1684	Glaciale di circo	570 m	150 m	5,10 m	H07 001
Cadino Alto	2.380 m	Cima Terre Fredde S	Breno	PR1089	Glaciale di circo di nicchia	129 m	70 m	7,30 m	H05 404
Cadino Intermedio	2.085 m	M. Cadino E	Breno	PR1088	Glaciale di escavazione	–	–	–	H05 406
Cadino Temporaneo	2.080 m	M. Cadino E	Breno	PR1088	Glaciale di gradinata	–	–	–	H05 407
Cima dell'Ora	1.366 m	Cima dell'Ora	Bagolino	PR1472	Glaciale di circo	–	–	–	H08 101
Dasdana	1.875 m	Dosso dei Galli SE	Bagolino	PR0778	Glaciale di circo	190 m	110 m	–	H03 107
Dorizzo Alto	1.747 m	Dorizzo Alto NW	Bagolino	PR1183	Glaciale di circo di gradinata	15 m	4,5 m	0,4 m	H05 201
Dossi di Cadino	1.995 m	M. Cadino SE	Breno	PR1087	Glaciale di conca sovraescavata	–	–	–	H05 401
Laione	2.128 m	Creste di Laione E	Breno	PR1289	Glaciale di circo di gradinata	95 m	35 m	0,7 m	H06 102
Malga Setteventi	2.060 m	Corni Setteventi W	Bagolino	PR0780	Glaciale di circo	75 m	45 m	0,6 m	H03 106
Mignolo Inferiore	1.848 m	Dosso Pozzarotonda NE	Bagolino	PR1082	Glaciale di circo di gradinata	168 m	160 m	7,7 m	H05 104
Mignolo Superiore	1.990 m	Dosso Pozzarotonda N	Bagolino	PR0982	Glaciale di circo di gradinata	180 m	130 m	12,9 m	H05 103
Moie Inferiore occidentale	1.982 m	M. Cadino E	Breno	PR1087	Glaciale di conca sovraescavata	45 m	80 m	0,6 m	H05 402
Moie Superiore orientale	1.985 m	M. Cadino E	Breno	PR1188	Glaciale di conca sovraescavata	100 m	75 m	0,6 m	H05 403
Nero di Cadino	2.084 m	Creste di Laione SW	Breno	PR1188	Glaciale di conca sovraescavata	105 m	65 m	2,3 m	H05 405
Pozza dell'Orso	1.636 m	M. Molter NE	Bagolino	PR1182	Glaciale di balconata	50 m	27 m	–	H05 001
Rifugi	2.360 m	Cornone di Blumone NW	Breno	PR1290	Glaciale di circo di gradinata	100 m	50 m	0,3 m	H06 104
Termine	2.430 m	M. Listino	Breno	PR1392	Glaciale di circo di nicchia	18 m	4 m	0,25 m	H06 201
Vacca	2.357 m	Cornone di Blumone W	Breno	PR1190	Glaciale di circo di nicchia	735 m	575 m	23 m	H06 101
Vaia	1.910 m	Punta Setteventi N	Bagolino	PR0880	Glaciale di circo di gradinata	260 m	130 m	5,8 m	H03 201
Valfredde occidentale	2.040 m	Dosso Pozzarotonda N	Bagolino	PR0981	Glaciale di gradinata	48 m	25 m	0,5 m	H05 101
Valfredde orientale	2.040 m	Dosso Pozzarotonda N	Bagolino	PR0981	Glaciale di gradinata	30 m	8 m	0,2 m	H05 102

Tab. 1. Elenco alfabetico dei laghi alpini appartenenti al bacino idrografico del fiume Caffaro (provincia di Brescia) e loro principali caratteristiche (il codice si riferisce al "Catasto dei laghi alpini bresciani": Berruti, 1976, 1977, 1978, 1979, 1982, 1987, 1988; Berruti et al., 1985; Comensoli, 2010).

Tab. 1. List of alpine lakes belonging to the Caffaro River basin (province of Brescia) with their main characteristics (the code refers to the "Inventory of alpine lakes of the province of Brescia": Berruti, 1976, 1977, 1978, 1979, 1982, 1987, 1988; Berruti et al., 1985; Comensoli, 2010).

NOME LAGO	DATA	TEMP. °C	PH	NOTE	BIVALVI CENSITI
Blumone	22/08/2013	15,1	6,6		
Bruffione	24/09/2008	16,9	7,2	Suddiviso in due laghi in periodo di magra	*Pisidium casertanum, Pisidium nitidum*
Cadino Alto	21/08/2013	13,5	6,5	Circondato da alcune pozze d'acqua a W	
Cadino Intermedio	21/08/2013	—	—	Ormai completamente intorbato	*Pisidium casertanum*
Cadino Temporaneo	21/08/2013	—	—	Bacino intermittente per la presenza di un inghiottitoio carsico	
Cima dell'Ora	01/09/2013	—	—	Estinto	
Dasdana	19/08/2013	15,4	7,4	Bacino sfruttato per la pesca sportiva e soggetto a ripopolamenti ittici	
Dorizzo Alto	12/08/2006	18,6	7,1		
Dossi di Cadino	21/08/2013	—	—	Due minuscoli bacini ormai asciutti	
Laione	22/08/2013	17,4	6,9	Intorbamento avanzato	
Malga Setteventi	19/08/2013	16,8	7,7	Avanzato intorbamento, permane specchio d'acqua centrale; sponde colonizzate da *Eriophorum scheuchzeri*	*Pisidium casertanum*
Mignolo Inferiore	19/08/2013	15,9	7,6		*Pisidium casertanum, Pisidium nitidum, Pisidium subtruncatum*
Mignolo Superiore	19/08/2013	16,3	7,5		
Moie Inferiore occidentale	21/08/2013	15,1	7,2	Quasi completamente intorbato	*Pisidium casertanum*
Moie Superiore orientale	21/08/2013	16,9	6,5	Completamente asciutto in estate	*Pisidium casertanum*
Nero di Cadino	21/08/2013	14,1	7,2		*Pisidium casertanum*
Pozza dell'Orso	19/08/2013	17,5	6,9	Colonizzato da *Sparganium angustifolium*	
Rifugi	21/08/2013	14,5	6,9	Sulle sponde esteso erioforeto a *Eriophorum scheuchzeri*	
Termine	22/08/2013	—	—	Estinto	
Vacca	21/08/2013	14,5	6,4	Circondato da numerose piccole pozze	
Vaia	19/08/2013	15,3	7,8	Bacino sfruttato per la pesca sportiva e soggetto a ripopolamenti ittici	*P. casertanum, P. hibernicum, P. milium, P. nitidum, P. personatum*
Valfredde occidentale	19/08/2013	—	—	Completamente asciutto in estate	
Valfredde orientale	19/08/2013	19	7,6	Presenza di macrofite (*Callitriche palustris*)	*Pisidium casertanum*

Tab. 2. Elenco dei dati raccolti durante le escursioni di campagna (in caso di visite ripetute, vengono riportati solo i dati relativi all'escursione più recente).

Tab. 2. List of data recorded during the excursions (in case of repeated visits, only data for the most recent excursion are reported).

Fig. 3. Il lago di Bruffione (1.888 m), Bagolino (BS); nel periodo di magra (autunno) il livello delle acque cala e un setto centrale lo suddivide in due bacini più piccoli (foto F. Fenaroli).

Fig 3. The Bruffione lake (1,888 m), Municipality of Bagolino (Brescia); in autumn two smaller lakes are originated by the low water level (photo by F. Fenaroli).

Fig. 4. Il lago di Cadino Intermedio (2.085 m), Breno (BS), ormai completamente intorbato, è riconoscibile solo poiché recintato lungo il suo perimetro.

Fig. 4. The Cadino Intermedio lake (2,085 m), Municipality of Breno (Brescia), now fully covered by vegetation: it's visible only through its outline.

occidentale). Note: nel periodo di massimo invaso (primavera) il lago si presenta come un unico bacino; nel periodo di magra (estate-autunno) un setto roccioso (concoide di deiezione della Valle dei Laghi) lo suddivide in due bacini più piccoli.

3) Lago di Cadino Alto (o Bianco di Cadino).

Terreno geologico: tonalite e leucotonaliti. Tipo di sponde: rocciose. Immissari: alcuni a E. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 17/08/2002, 27/07/2005; 16/06/2012, 21/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: Pezzoli & Lemme (2003: 122) hanno segnalato la presenza di *Pisidium casertanum* in alcuni bacini della Val Cadino, incluso questo; nonostante le insistenti ricerche, tuttavia, nessun bivalve è mai stata raccolto nel lago di Cadino Alto durante il presente censimento.

4) Lago di Cadino Intermedio (**Fig. 4**).

Terreno geologico: detrito incoerente prevalentemente da granodioriti e dioriti. Tipo di sponde: terrose, ormai completamente colonizzate da vegetazione erbacea. Immissari: nessuno (ne esistevano uno a SE e uno a SW, ormai non più attivi). Emissari: nessuno (ve n'era uno a N, ormai asciutto). Visite effettuate: 16/08/2002, 28/07/2005; 21/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*, ancora abbondante sulla sponda N, dove permane del terreno umido. Note: il bacino è ormai in avanzato stato di intorbamento ed è riconoscibile solo perché il suo perimetro è recintato (paletti in legno, collegati tra loro con filo spinato); nell'area intorbata umida è presente anche una popolazione di *Radix labiata* (Rossmässler, 1835); (Pezzoli & Lemme, 2003: 126).

5) Lago di Cadino Temporaneo.

Terreno geologico: detrito incoerente prevalentemente da granodioriti e dioriti. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: nessuno. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 16/08/2002, 28/07/2005; 21/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: bacino intermittente che si forma solo quando il suo inghiottitoio carsico viene otturato (per esempio dalla neve); per questo motivo non è adatto a ospitare popolazioni stabili di macroinvertebrati bentonici.

6) Lago di Cima dell'Ora.

Terreno geologico: formazione della Dolomia principale. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: nessuno. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 08/07/2007; 01/09/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: lago in attesa di studio e di accatastamento ufficiale nel 1985 (Berruti et al., 1985: 123); nella realtà si trattava quasi certamente di una pozza d'alpeggio, utilizzata per abbeverare le mandrie, oggi ormai estinta.

7) Lago di Dasdana (**Fig. 5**).

Terreno geologico: morena misto a detrito di falda. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: due a W. Emissari: uno a E. Visite effettuate: 27/06/2004, 22/07/2007, 19/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: gestito da privati e utilizzato per la pesca sportiva.

8) Lago di Dorizzo Alto.

Terreno geologico: detrito incoerente e massi dell'Are-

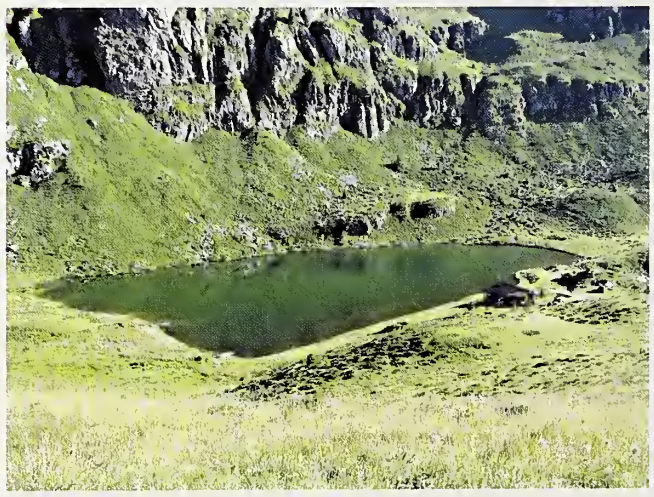

Fig. 5. Il lago di Dasdana (1.875 m), Bagolino (BS); oggi è gestito da privati e sfruttato per la pesca sportiva.

Fig. 5. The Dasdana lake (1,875 m), Municipality of Bagolino (Brescia); since some years it has been used for angling.

naria di M. Mignolo. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: nessuno. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 08/08/2006, 12/08/2006. Bivalvi presenti: nessuno. Note: lago in attesa di studio e accatastamento ufficiale nel 1985 (Berruti et al., 1985: 123).

9) Lago Dossi di Cadino.
Terreno geologico: facies metamorfica di contatto del Calcare di Esino. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: nessuno. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 16/08/2002, 28/07/2005, 21/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: alla fine del secolo scorso restavano due minuscoli laghetti in corso di interramento, residui di un unico bacino ormai in fase senile; oggi risultano essere completamente interrati.

10) Lago di Laione.
Terreno geologico: tonaliti e leucotonaliti. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: nessuno. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 16/08/2002, 22/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: ormai quasi completamente intorbato.

11) Lago di Malga Setteventi (**Fig. 6**).
Terreno geologico: Conglomerato del Dosso dei Galli. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: uno a N. Emissari: uno a SW. Visite effettuate: 21/07/2005, 19/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*. Note: il bacino è in avanzato stato di intorbamento (sponda W colonizzata da *Eriophorum scheuchzeri*); la maggior concentrazione di bivalvi è stata registrata nella sponda E, ma i bivalvi sono ugualmente presenti nel ruscello che nasce dal lago e in tutta la torbiera circostante.

12) Lago di Mignolo Inferiore (**Fig. 7**).
Terreno geologico: Arenaria di M. Mignolo. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: alcuni a S. Emissari: uno a N. Visite effettuate: 19/06/2005, 22/07/2006, 19/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*, *Pisidium nitidum* e *Pisidium subtruncatum*, più frequenti sulla sponda S.

13) Lago di Mignolo Superiore (**Fig. 8**).
Terreno geologico: Arenaria di M. Mignolo. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: nessuno. Emissari: uno a E. Visite effettuate: 19/06/2005, 22/07/2006, 19/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno.

14) Lago Moie Inferiore occidentale (**Fig. 9**).
Terreno geologico: facies metamorfica di contatto del Calcare di Esino, granodioriti e dioriti. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: diversi che circondano il bacino. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 16/08/2002, 28/07/2005, 16/06/2012, 21/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*, raccolto sulla sponda NE. Note: il bacino è ormai circondato da una vasta torbiera ed è presumibilmente destinato a estinguersi nei prossimi decenni; permane uno specchio d'acqua a NE.

15) Lago Moie Superiore orientale (**Fig. 9**).
Terreno geologico: facies metamorfica di contatto del Calcare di Esino, granodioriti e dioriti. Tipo di sponde: terrose con vegetazione; a W è tuttavia presente una penisola rocciosa. Immissari: nessuno. Emissari: uno a W. Visite effettuate: 16/08/2002, 28/07/2005, 16/06/2012, 21/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*, raccolto solamente nel centro del bacino. Note: poiché in questo lago sono state trovate solo conchiglie vuote, si presume che la popolazione a bivalvi sia oggi estinta; le cause potrebbero essere legate al completo prosciugamento di questo bacino registrato durante le recenti estati.

16) Lago Nero di Cadino (**Fig. 10**).
Terreno geologico: facies metamorfica di contatto del Calcare di Esino e della Formazione di Wengen. Tipo di sponde: pietrose e terrose con vegetazione. Immissari: uno a N. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 16/08/2002, 27/07/2005, 16/06/2012, 21/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*, raccolto principalmente sulla sponda orientale.

Fig. 6. Il lago di Malga Setteventi (2.060 m), Bagolino (BS), ormai in avanzato stato di intorbamento; nello specchio d'acqua centrale e nella torbiera circostante sopravvive tuttavia *Pisidium casertanum* (Poli, 1791).

Fig. 6. The Malga Setteventi lake (2,060 m), Municipality of Bagolino (Brescia); *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) occurs in the central area of the lake and also in the nearby peat bog.

Fig. 7. Nel lago di Mignolo Inferiore (1.848 m), Bagolino (BS), vivono tre specie: *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), *P. nitidum* Jenyns, 1832 e *P. subtruncatum* Malm, 1855.

Fig. 7. In the Mignolo Inferiore lake (1,848 m), Municipality of Bagolino (Brescia), three species of *Pisidium* are sympatric: *P. casertanum* (Poli, 1791), *P. nitidum* Jenyns, 1832 and *P. subtruncatum* Malm, 1855.

Fig. 8. Il lago di Mignolo Superiore (1.990 m), Bagolino (BS); a destra si intravede il suo emissario.

Fig. 8. The Mignolo Superiore lake (1,990 m), Municipality of Bagolino (Brescia), with its emissary on the right.

Fig. 9. I laghi delle Moie, Breno (BS): in alto è visibile quello Inferiore occidentale (1.982 m), ormai quasi completamente intorbato; in basso quello Superiore orientale (1.985 m), dalla curiosa forma a cuore.

Fig. 9. The Moie Inferiore lake (1,982 m) and the Moie Superiore lake (1,985 m), Municipality of Breno (Brescia): the first one (above) is now fully covered by vegetation; the second one (below) is heart-shaped.

Fig. 10. Il lago Nero di Cadino (2.084 m), Breno (BS); si tratta di uno dei laghi alpini più spettacolari e integri dell'intero bacino idrografico del fiume Caffaro.

Fig. 10. The Nero di Cadino lake (2,084 m), Municipality of Breno (BS), is one of the most beautiful and well preserved lakes of the Caffaro Valley.

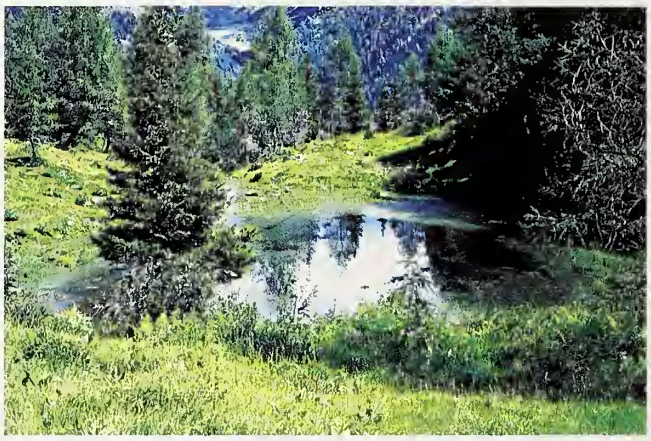

Fig. 11. Il lago noto con il nome di Pozza dell'Orso (1.636 m), Bagolino (BS); questo bacino è colonizzato dalla pianta acquatica *Sparganium angustifolium*.

Fig. 11. The Pozza dell'Orso lake (1,636 m), Municipality of Bagolino (Brescia), colonized by *Sparganium angustifolium*.

17) Pozza dell'Orso (**Fig. 11**).
Terreno geologico: detrito incoerente e massi del Verrucano lombardo. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: uno a W. Emissari: uno a N. Visite effettuate: 29/07/2006, 19/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: colonizzato da *Sparganium angustifolium*.
18) Lago dei Rifugi (**Fig. 12**).
Terreno geologico: tonaliti e leucotonaliti. Tipo di sponde: pietrose e terrose con vegetazione. Immissari: due a N. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 17/08/2002, 27/07/2005, 16/06/2012, 21/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: esteso erioforeto a N (*Eriophorum scheuchzeri*).
19) Lago del Termine.
Terreno geologico: tonaliti del M. Re di Castello. Tipo di sponde: rocciose. Immissari: nessuno. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 26/07/2009, 16/06/2012, 22/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: piccolo bacino presente fino agli inizi degli anni '90 del secolo scorso, attualmente estinto.
20) Lago della Vacca (**Fig. 13**).
Terreno geologico: tonaliti e leucotonaliti. Tipo di sponde: rocciose. Immissari: diversi a N e a NE. Emissari: uno a S. Visite effettuate: 17/08/2002, 27/07/2005, 16/06/2012, 21/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno.
21) Lago di Vaia (**Fig. 14**).
Terreno geologico: sfasciume morenico e detriti, Conglomerato del Dosso dei Galli. Tipo di sponde: terrose con vegetazione. Immissari: due a NE. Emissari: uno a W. Visite effettuate: 21/07/2005, 10/06/2006, 19/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*, *P. hibernicum*, *P. milium*, *P. nitidum*, *P. personatum*. Note: straordinario biotopo assai ricco di fauna invertebrata; il suo naturale equilibrio è oggi minacciato poiché trasformato in riserva di pesca privata, con conseguente introduzione di una grande quantità di specie ittiche (*On-*

Fig. 12. Il lago dei Rifugi (2.360 m), Breno (BS); in primo piano è visibile il suo esteso erioforeto (*Eriophorum scheuchzeri*).

Fig. 12. The Rifugi lake (2,360 m), Municipality of Breno (Brescia); a rich vegetation of *Eriophorum scheuchzeri* in the foreground.

Fig. 13. Il lago della Vacca (2.357 m), Breno (BS); si tratta di un vasto invaso, in origine naturale ma ampliato con diga, utilizzato per la produzione di energia elettrica.

Fig. 13. The Vacca lake (2,357 m), Municipality of Breno (BS), artificially enlarged and used as hydroelectric power station.

Fig. 14. Il lago di Vaia (1.910 m), Bagolino (BS); questo eccezionale biotopo ospita ben 5 specie diverse di bivalvi, tra cui *Pisidium milium* Held, 1836, e il raro *P. hibernicum* Westerlund, 1894.

Fig 14. The Vaia lake (1,910 m), Municipality of Bagolino (Brescia), where 5 different species of *Pisidium* occur, including *Pisidium milium* Held, 1836, and the rare species *P. hibernicum* Westerlund, 1894.

corhynchus mykiss, *Phoxinus phoxinus*, *Salmo marmoratus*, *S. trutta* fenotipo "fario" e fenotipo "lacustre", *Salverinus fontinalis*).

22) Laghetto delle Valfredde occidentale (**Fig. 15**).
Terreno geologico: Verrucano lombardo. Tipo di sponde: terrose con vegetazione e pietre. Immissari: nessuno. Emissari: nessuno. Visite effettuate: 17/09/2005, 19/08/2013. Bivalvi presenti: nessuno. Note: completamente asciutto durante la stagione estiva.

23) Laghetto delle Valfredde orientale (**Fig. 16**).
Terreno geologico: Verrucano lombardo. Tipo di sponde: terrose con vegetazione e pietre. Immissari: uno a SW. Emissari: uno a N. Visite effettuate: 17/09/2005, 19/08/2013. Bivalvi presenti: *Pisidium casertanum*. Note: colonizzato da *Callitriche palustris*.

La maggior parte dei laghi studiati sono apparsi in buono stato di conservazione; alcuni sono risultati in fase di avanzato intorbamento (Cadino Intermedio, Laione, Malga Setteventi, Moie Inferiore) e dunque destinati a scomparire nei prossimi decenni; altri ancora sono risultati nel frattempo già estinti (Cima dell'Ora, Dossi di Cadino, Termine). Il lago di Cadino Temporaneo è invece un bacino intermittente, a causa dell'inghiottitoio carsico che lo caratterizza: quando questo risulta chiuso (per esempio dall'accumulo di neve invernale) il lago si forma, mentre quando l'inghiottitoio è aperto il lago scompare. Per questo motivo il bacino non è adatto a ospitare popolazioni stabili di macroinvertebrati.

Le specie raccolte in questo secondo censimento sono sei, tutte già note per la fauna italiana (Castagnolo, 1995; Manganelli et al., 1997): *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), *Pisidium hibernicum* Westerlund, 1894, *Pisidium milium* Held, 1836, *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832, *Pisidium personatum* Malm, 1855 e *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855. *P. casertanum* è la specie più comune, essendo presente in tutti i 9 laghi che ospitano i bivalvi; seguono *P. nitidum* con 3 stazioni e le altre specie, ciascuna con una sola stazione (**Fig. 17**). Gli Sphaeriidae, se presenti, sono stati raccolti vivi in tutti i bacini, tranne nel lago delle Moie Superiore orientale, dove sono stati trovati solo conchiglie vuote.

Pisidium casertanum (Poli, 1791) (**Figg. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25**) è riconoscibile per le seguenti caratteristiche della conchiglia: nicchio ovoidale, non troppo rigonfio, con regione anteriore più lunga di quella posteriore; può raggiungere al massimo i 7 mm di lunghezza. La placca della cerniera è arcuata, assai estesa e robusta. I denti cardinali sono lunghi e piuttosto robusti: il c3 è arcuato, ingrossato e bifido posteriormente; il c2 è prominente e più o meno arcuato, mentre il c4 è poco arcuato e piuttosto breve. I denti laterali hanno le seguenti caratteristiche: a1 e p1 lunghi e robusti, a2 piccolo e diritto, p2 breve, poco arcuato ma robusto. L'incavo del legamento è lungo e largo. Esternamente la conchiglia

Fig. 15. Il piccolo laghetto delle Valfredde occidentale (2.040 m), Bagolino (BS); in questa immagine, scattata a fine estate, risulta essere completamente asciutto.

Fig. 15. The Valfredde occidentale lake (2,040 m), Municipality of Bagolino (BS), without water at the end of summer.

Fig. 16. Il piccolo laghetto delle Valfredde orientale (2.040 m), Bagolino (BS); questo bacino è colonizzato dalla pianta acquatica *Callitriche palustris* e ospita *Pisidium casertanum* (Poli, 1791).

Fig. 16. The Valfredde orientale lake (2,040 m), Municipality of Bagolino (BS), colonized by *Callitriche palustris*, with the species *Pisidium casertanum* (Poli, 1791).

si presenta opaca e percorsa da deboli strie irregolari (Giusti & Castagnolo, 1980). Gli esemplari raccolti nei laghi alpini del bacino idrografico del fiume Caffaro sono apparsi generalmente di taglia modesta (lunghezza massima non superiore ai 4,5 mm; 238 esemplari misurati), con valve a volte sottili e fragili (non robuste): tali caratteristiche sono probabilmente imputabili alla scarsità di sali e nutrienti solitamente presenti nelle acque alpine. Gli esemplari di dimensioni maggiori sono stati censiti nel lago Lago di Malga Setteventi (**Fig. 20**). *P. casertanum* ha distribuzione cosmopolita (Kuiper, 1964) ed è presente negli ambienti acquatici più diversi, compresi i bacini d'alta quota; in Italia è presente quasi ovunque: nella maggior parte delle regioni peninsulari, in Sicilia e in Sardegna (Castagnolo, 1995; Bodon et al., 2005, 2006).

Pisidium hibernicum Westerlund, 1894 (**Fig. 26**) presenta una conchiglia ovoidale, assai rigonfia, con regioni anteriore e posteriore simili. Gli umboni sono centrali o subcentrali, rivolti all'indietro, anch'essi rigonfi. La placca della cerniera è piuttosto robusta ma breve. I denti cardinali sono sottili, allungati e quasi paralleli; l'incavo del legamento è breve e largo. La superficie esterna è percorsa da strie delicate e regolari (Giusti & Castagnolo, 1980). Gli esemplari raccolti nel Lago di Vaia, che mostrano conchiglie con morfologia del tutto simile a quella nota per la specie, rappresentano la seconda segnalazione nota per la regione Lombardia (Nardi & Castagnolo, 2009); questa specie ha infatti distribuzione olopaleartica (Kuiper, 1964), ma in Italia è nota solo per pochissime stazioni (Castagnolo, 1995; Bodon et al., 2005, 2006).

Pisidium milium Held, 1836 (**Fig. 27**) possiede un nicchio trapezoidale, molto rigonfio, con margine inferiore delle valve poco arcuato e umbone posteriore, largo e prominente. La placca della cerniera è un po' più stretta al centro, un po' più larga alle estremità; l'incavo del legamento è lungo e stretto. I denti cardinali sono esili: il c2 e il c4 sono paralleli fra loro. Superficie esterna lucida, più o meno striata, di colore giallastro (Giusti & Castagnolo, 1980). Gli esemplari raccolti nei laghi alpini del bacino del fiume Caffaro hanno evidenziato caratteristiche tipiche per la specie (del resto questa è una delle entità morfologicamente meno variabili del genere *Pisidium*). *P. milium* ha distribuzione oloartica (Kuiper, 1964) ed è presente sia in ambienti con acque lentiche che lotiche; nel nostro Paese è noto con certezza solo per l'Italia continentale, con stazioni più numerose nell'Italia settentrionale, e per la Sardegna (Castagnolo, 1995; Bodon et al., 2005, 2006).

Pisidium nitidum Jenyns, 1832 (**Figg. 28, 29**) possiede una conchiglia piuttosto variabile (da ovale a subpentagonale), lucida, ben caratterizzata dalla peculiare scultura esterna: gli umboni sono infatti delimitati da 3 o 5 profonde strie regolarmente spaziate. I denti cardinali sono esili: il c4 è ben allungato, quasi parallelo al c2; il c3 è appena piegato, ingrossato posteriormente. Denti laterali a1 e p1 lunghi e abbastanza robusti. Incavo del legamento corto e largo. Superficie esterna lucida, iridescente (Giusti & Castagnolo, 1980). Negli esemplari raccolti nei laghi della Val Caffaro l'umbone è sempre orlato da sole 3 strie. Questa specie ha distribuzione oloartica (Kuiper, 1964) ed è abitualmente presente nei laghi alpini e prealpini del nostro Paese (Castagnolo, 1995; Bodon et al., 2005, 2006).

Pisidium personatum Malm, 1855 (**Fig. 30**) possiede una conchiglia di aspetto ovalare, poco rigonfio, nel complesso piuttosto simile a quella del *P. casertanum*; da questa specie, tuttavia, si distingue facilmente per la presenza di un ispessimento, detto "callo", situato tra l'incavo del legamento e la base dei denti laterali posteriori (Giusti & Castagnolo, 1980). Gli esemplari analizzati per il presente studio sono apparsi del tutto corrispondenti a quelli tipici per la specie; *P. personatum*, nel

bacino del Caffaro, è stato raccolto solo nel Lago di Vaia (1.910 m). Questa specie, insieme a *P. casertanum*, è una delle specie più comuni della nostra fauna ed è diffusa in tutte le regioni (Kuiper, 1964; Bodon et al., 2005, 2006); è in grado di colonizzare ambienti assai diversi (fiumi, laghi, sorgenti, stagni). Sebbene si rinvenga maggiormente in ambienti di bassa quota, la si può trovare anche nelle aree alpine.

Pisidium subtruncatum Malm, 1855 (**Fig. 31**), infine, è riconoscibile per via del suo nicchio tipicamente ovale,

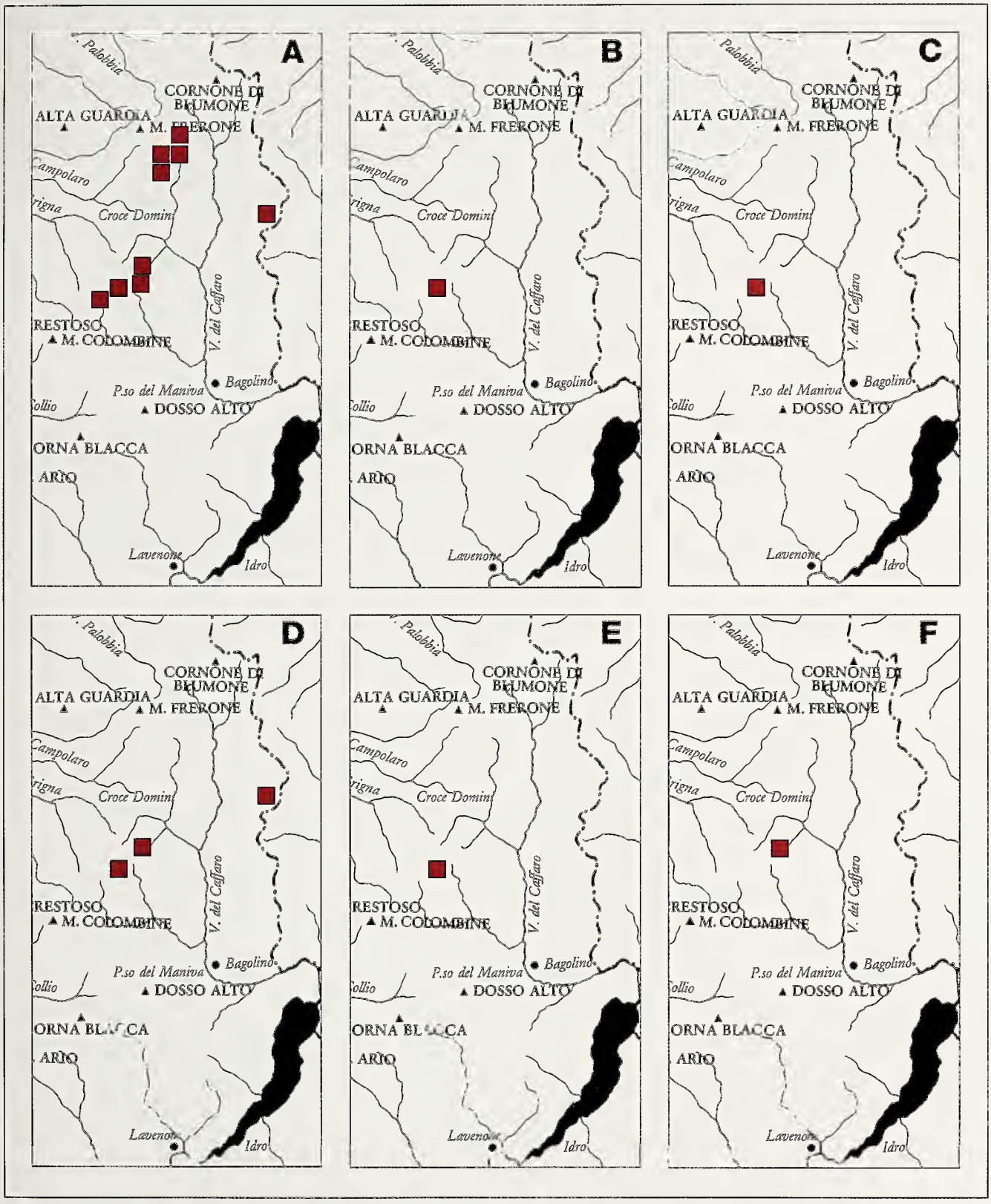

Fig. 17. Distribuzione del genere *Pisidium* nei laghi alpini del bacino idrografico del fiume Caffaro (provincia di Brescia): *P. casertanum* (Poli, 1791) (**A**), *P. hibernicum* Westerlund, 1894 (**B**), *P. milium* Held, 1836 (**C**), *P. nitidum* Jenyns, 1832 (**D**), *P. personatum* Malm, 1855 (**E**), *P. subtruncatum* Malm, 1855 (**F**).

Fig. 17. Distribution of the genus *Pisidium* in the alpine lakes of the Caffaro River basin (province of Brescia): *P. casertanum* (Poli, 1791) (**A**), *P. hibernicum* Westerlund, 1894 (**B**), *P. milium* Held, 1836 (**C**), *P. nitidum* Jenyns, 1832 (**D**), *P. personatum* Malm, 1855 (**E**), *P. subtruncatum* Malm, 1855 (**F**).

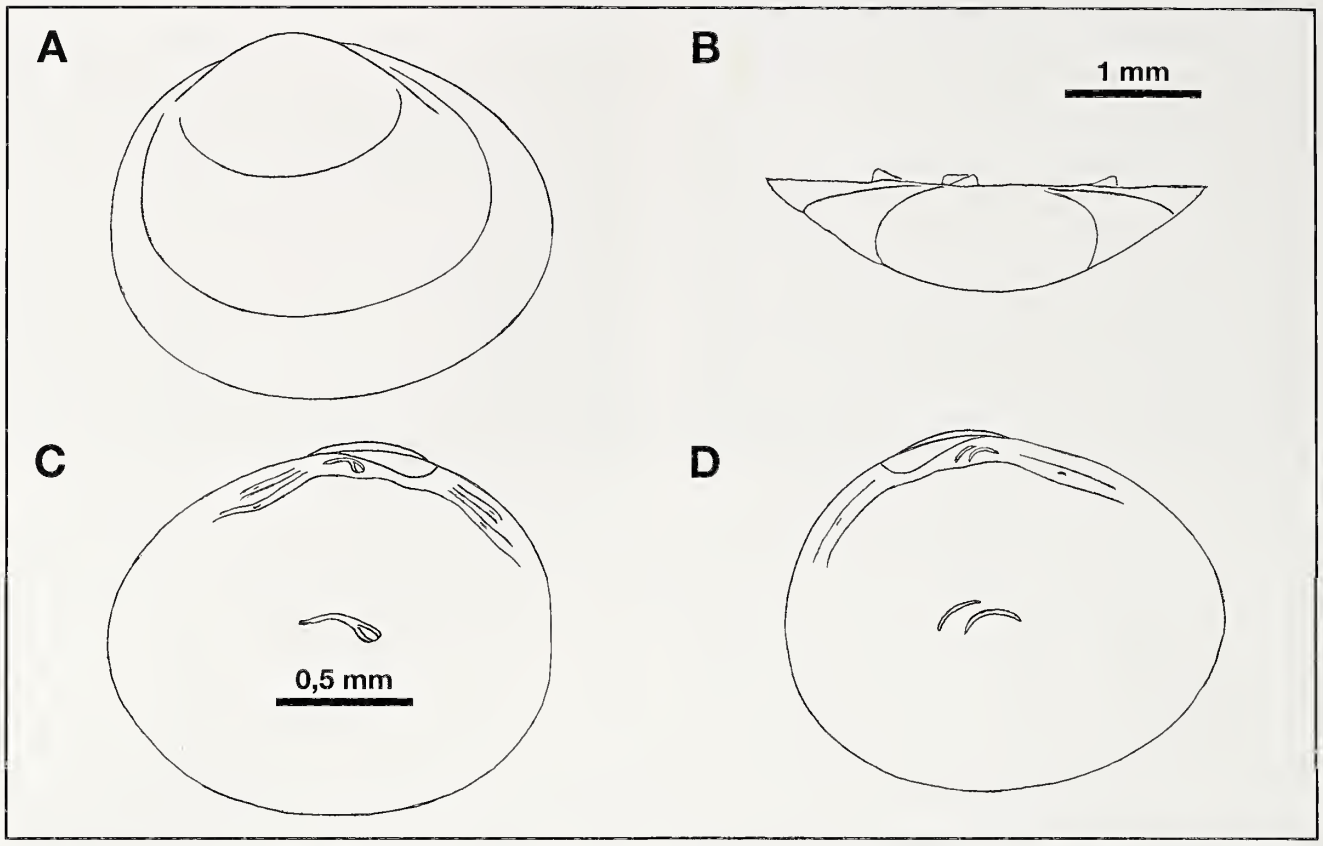

Fig. 18. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago di Bruffione (1.888 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 24/09/2008: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva sinistra (**B**), interno valva destra con ingrandimento del dente cardinale c_3 (**C**), interno valva sinistra con ingrandimento dei denti cardinali c_2 e c_4 (**D**).

Fig. 18. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Bruffione lake (1,888 m), Municipality of Bagolino (Brescia), G. Nardi leg., 24/09/2008: external of the right valve (**A**), apical view of the left valve (**B**), inner of the right valve with magnification of the cardinal tooth c3 (**C**), inner of the left valve with magnification of the cardinal teeth c2 and c4 (**D**).

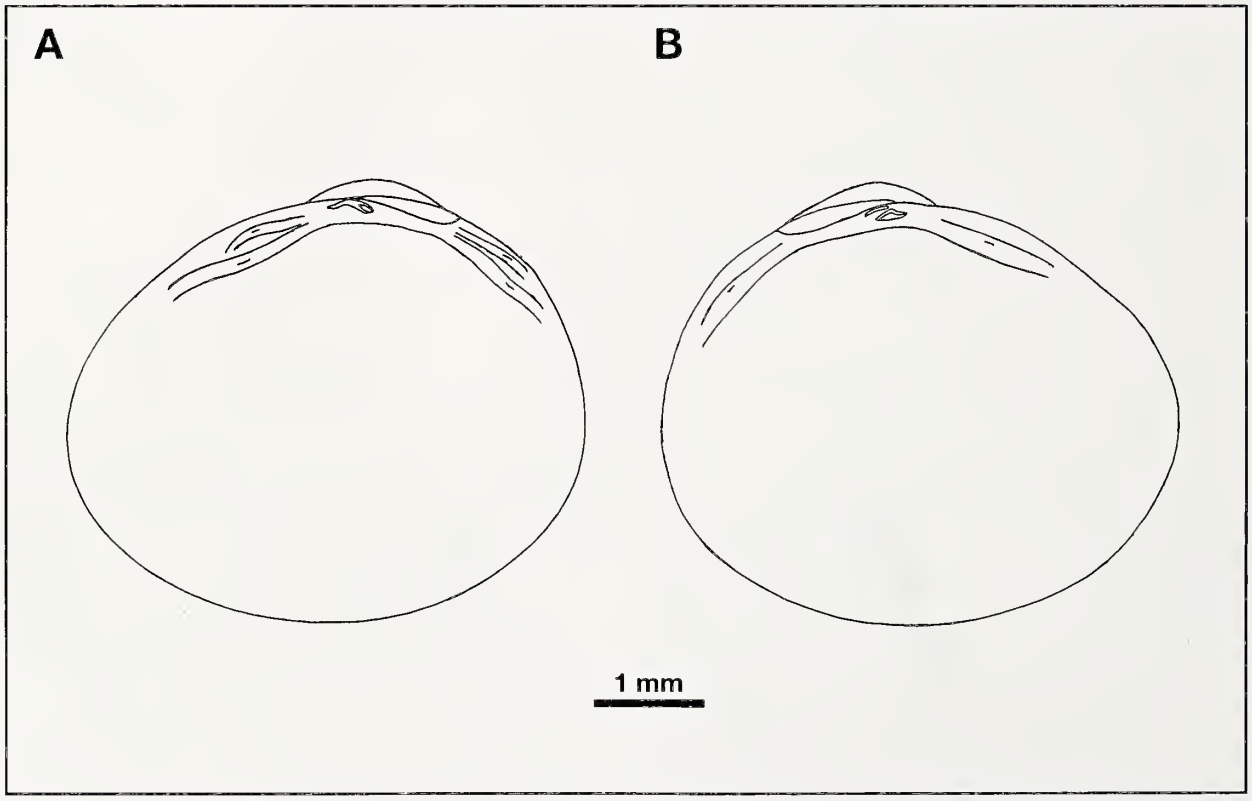

Fig. 19. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago di Cadino Intermedio (2.085 m), Breno (BS), G. Nardi leg., 16/08/2002: interno valva destra (**A**), interno valva sinistra (**B**).

Fig. 19. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Cadino Intermedio lake (2,085 m), Municipality of Breno (Brescia), G. Nardi leg., 16/08/2002: inner of the right valve (**A**), inner of the left valve (**B**).

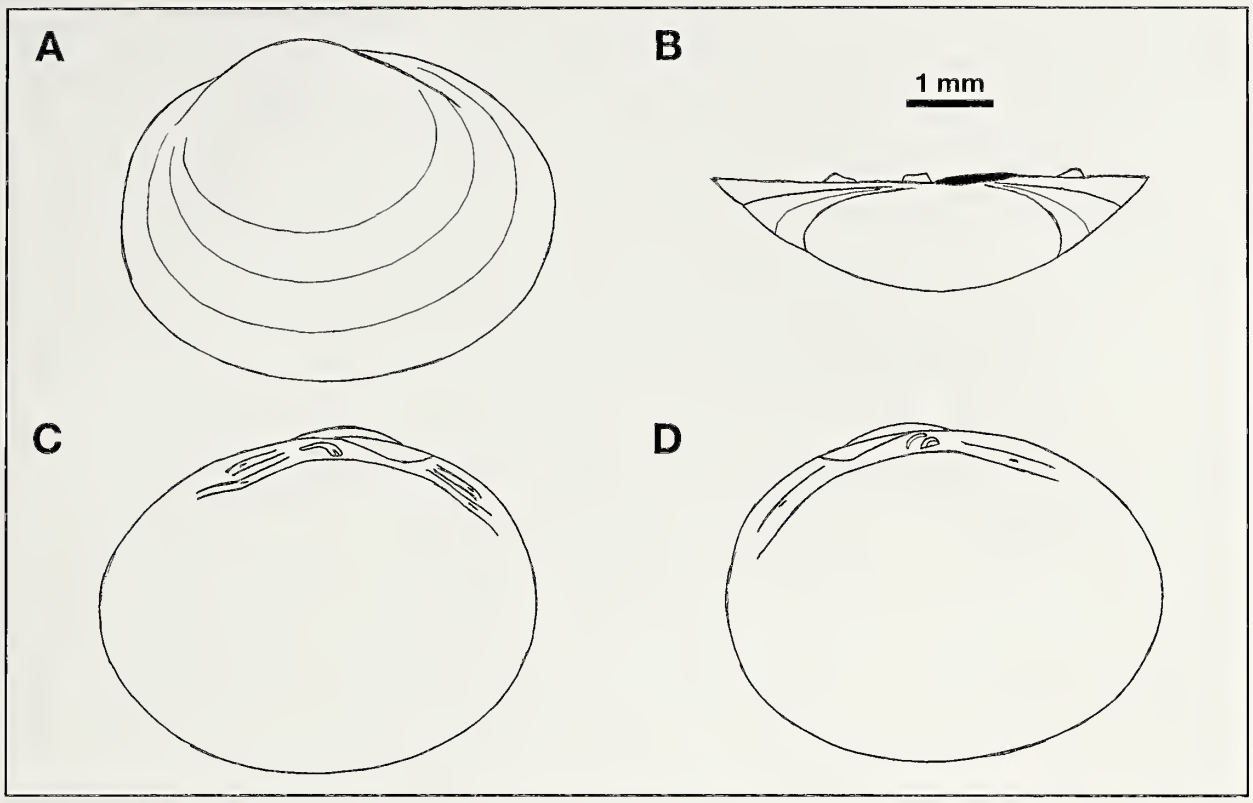

Fig. 20. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago di Malga Setteventi (2.060 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 21/07/2005: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva destra (**B**), interno valva destra (**C**), interno valva sinistra (**D**).

Fig. 20. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Malga Setteventi lake (2,060 m), Municipality of Bagolino (Brescia), G. Nardi leg., 21/07/2005: external of the right valve (**A**), apical view of the right valve (**B**), inner of the right valve (**C**), inner of the left valve (**D**).

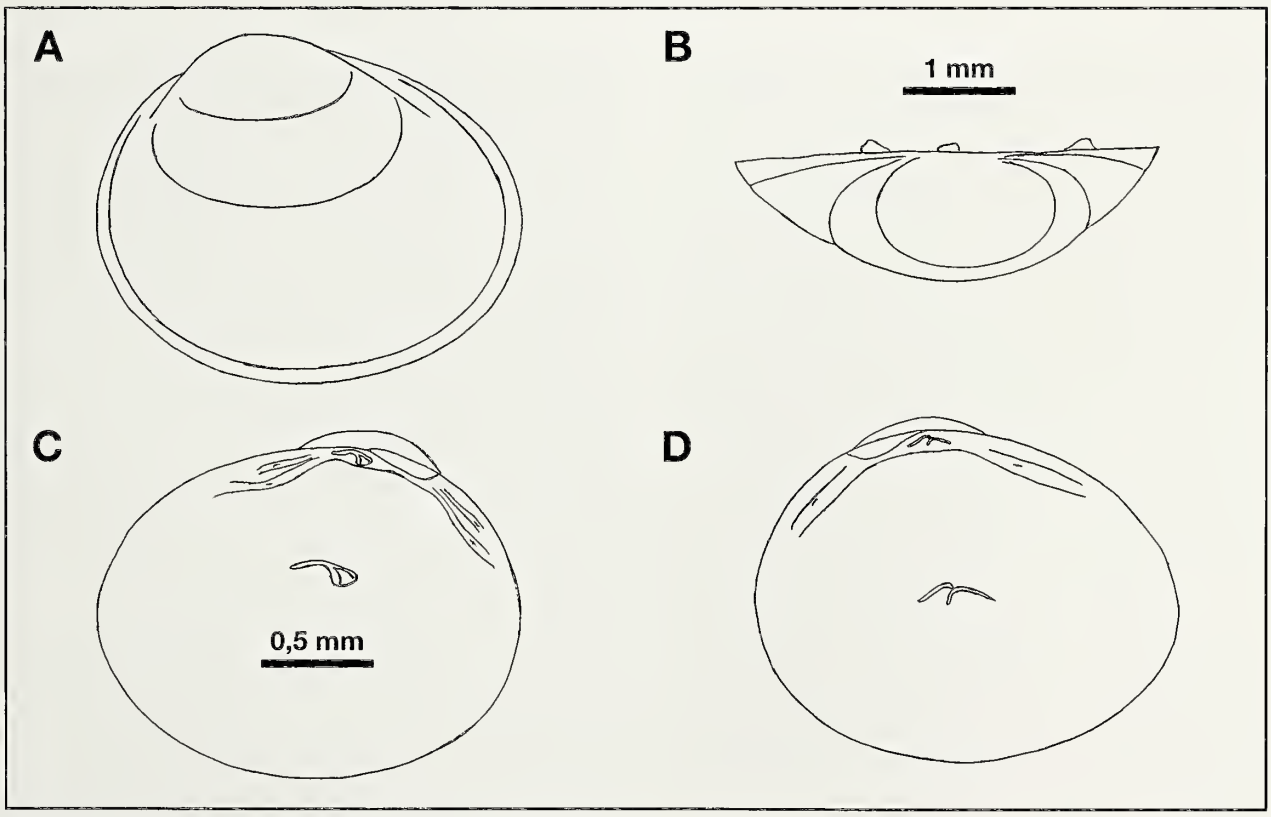

Fig. 21. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago di Mignolo Inferiore (1.848 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 19/06/2005: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva destra (**B**), interno valva destra con ingrandimento del dente cardinale c_3 (**C**), interno valva sinistra con ingrandimento dei denti cardinali c_2 e c_4 (**D**).

Fig. 21. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Mignolo Inferiore lake (1,848 m), Municipality of Bagolino (Brescia), G. Nardi leg., 19/06/2005: external of the right valve (**A**), apical view of the right valve (**B**), inner of the right valve with magnification of the cardinal tooth c_3 (**C**), inner of the left valve with magnification of the cardinal teeth c_2 and c_4 (**D**).

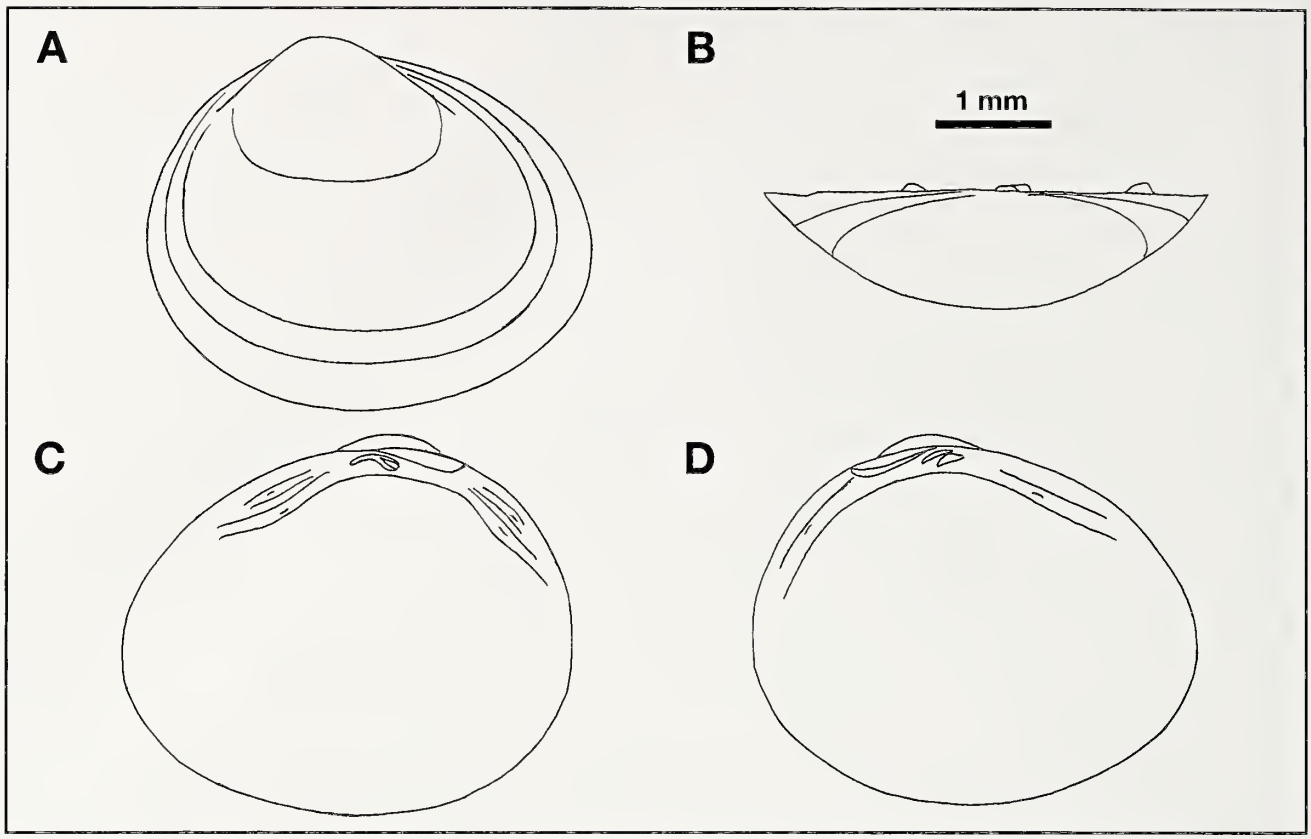

Fig. 22. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago delle Moie Inferiore occidentale (1.982 m), Breno (BS), G. Nardi leg., 16/08/2002: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva sinistra (**B**), interno valva destra (**C**), interno valva sinistra (**D**).

Fig. 22. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Moie Inferiore occidentale lake (1,982 m), Municipality of Breno (Brescia), G. Nardi leg., 16/08/2002: external of the right valve (**A**), apical view of the left valve (**B**), inner of the right valve (**C**), inner of the left valve (**D**).

sviluppato obliquamente, decisamente inequilaterale. La regione anteriore risulta molto più lunga della posteriore. L'umbone è decisamente posteriore, arrotondato e prominente. La placca della cerniera è arcuata, breve, più stretta al centro, in corrispondenza dell'umbone. I denti cardinali sono lunghi, solidi e paralleli: il c4 è lungo, tanto da coprire spesso tutto il c2; c3 più o meno snello, non troppo ingrossato posteriormente; a1 e p1 lunghi e snelli; a3 e p3 brevi e snelli. Incavo del legamento di medie dimensioni, più grande posteriormente. Superficie esterna lucida, percorsa da fini strie irregolari (Giusti & Castagnolo, 1980). Anche in questo caso, gli esemplari raccolti in Val Caffaro (individuati solo nel Lago di Mignolo Inferiore) non hanno mostrato caratteristiche particolari, rispetto a quelle note per la specie. Questa entità ha distribuzione oloartica (Kuiper, 1964); in Europa è abbastanza comune e in Italia è altrettanto frequente e presente in tutte le regioni continentali fino alla Campania, sia nelle aree montuose che in quelle planiziali (Castagnolo, 1995; Bodon et al., 2005, 2006). Pur preferendo le acque correnti, frequenta anche laghi alpini sino a quote significative.

Conclusioni

Le specie di *Pisidium* censite nei laghi alpini del bacino idrografico del Caffaro corrispondono alle stesse entità già censite nel bacino idrografico del fiume Oglio (Nardi & Castagnolo, 2009): *P. casertanum* (Poli, 1791), *P. hibernicum* Westerlund, 1894, *P. nitidum* Jenyns, 1832, *P. personatum* Malm, 1855 e *P. subtruncatum* Malm, 1855; fa eccezione il solo *Pisidium milium* Held, 1836, nuovo per i laghi di quota bresciani, ma già noto per il territorio lombardo, sia nelle province più occidentali (Kuiper, 1966; Girod, 1969; Bona, 1976; Girod & Kuiper, 1977; Annoni et al., 1978), sia sul versante bresciano dei laghi di Garda e Iseo (Cossignani & Cossignani, 1995; Bodon et al., 2005; Bodon et al., 2006). *P. hibernicum*, segnalato per la prima volta in Lombardia da Nardi & Castagnolo (2009), viene nuovamente censito nei laghi alpini bresciani (la stazione del Lago di Vaia rappresenta pertanto la seconda località lombarda sino ad oggi conosciuta).

P. casertanum si conferma come la specie in assoluto più comune, essendo presente in tutti i nove bacini che ospitano questi molluschi, a volte da solo, a volte accompagnato da altre specie. *P. subtruncatum* è invece assai meno frequente nei laghi della Val Caffaro, rispetto a quelli della Val Camonica (una sola stazione rispetto alle nove censite nel bacino dell'Oglio, Nardi & Castagnolo, 2009). *P. nitidum* è più frequente nei laghi alpini della Val Caffaro (tre stazioni rispetto ad una sola stazione della Valle dell'Oglio). Infine, in Val Caffaro, è stata censita una singola stazione per *P. personatum*, mentre in Valle Camonica ve n'erano tre.

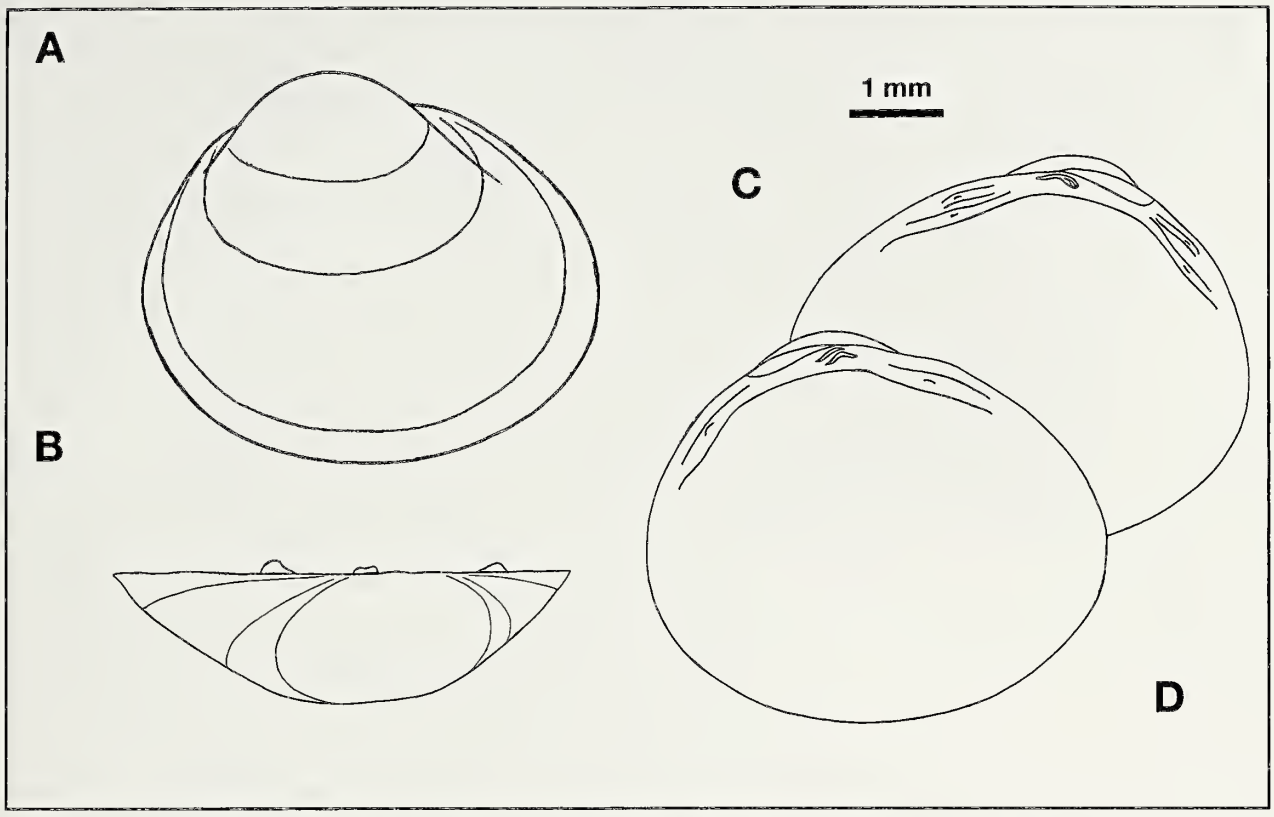

Fig. 23. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago delle Moie Superiore orientale (1.985 m), Breno (BS), G. Nardi leg., 16/08/2002: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva destra (**B**), interno valva destra (**C**), interno valva sinistra (**D**).

Fig. 23. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Moie Superiore orientale lake (1,985 m), Municipality of Breno (Brescia), G. Nardi leg., 16/08/2002: external of the right valve (**A**), apical view of the right valve (**B**), inner of the right valve (**C**), inner of the left valve (**D**).

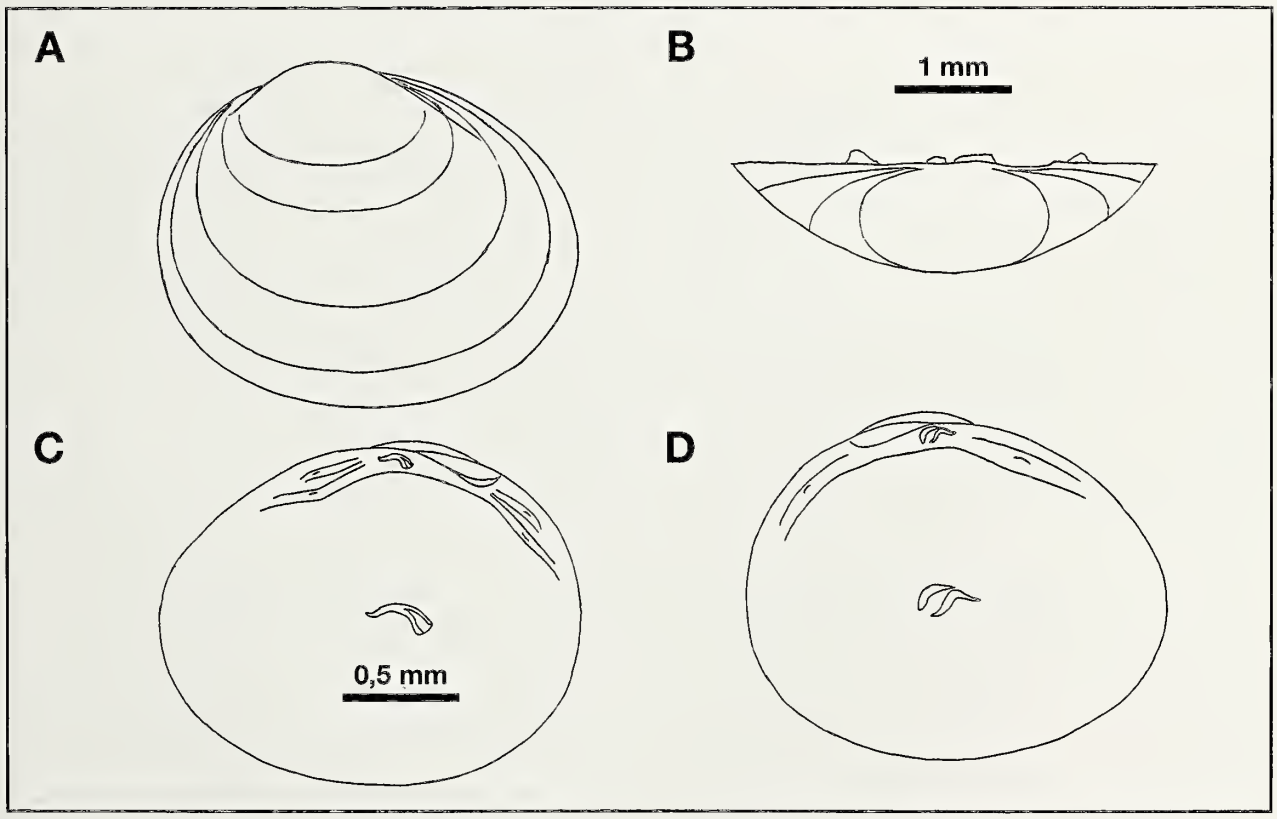

Fig. 24. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago Nero di Cadino (2.084 m), Breno (BS), G. Nardi leg., 27/07/2005: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva sinistra (**B**), interno valva destra con ingrandimento del dente cardinale c_3 (**C**), interno valva sinistra con ingrandimento dei denti cardinali c_2 e c_4 (**D**).

Fig. 24. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Nero di Cadino lake (2,084 m), Municipality of Breno (Brescia), G. Nardi leg., 27/07/2005: external of the right valve (**A**), apical view of the left valve (**B**), inner of the right valve with magnification of the cardinal tooth c_3 (**C**), inner of the left valve with magnification of the cardinal teeth c_2 and c_4 (**D**).

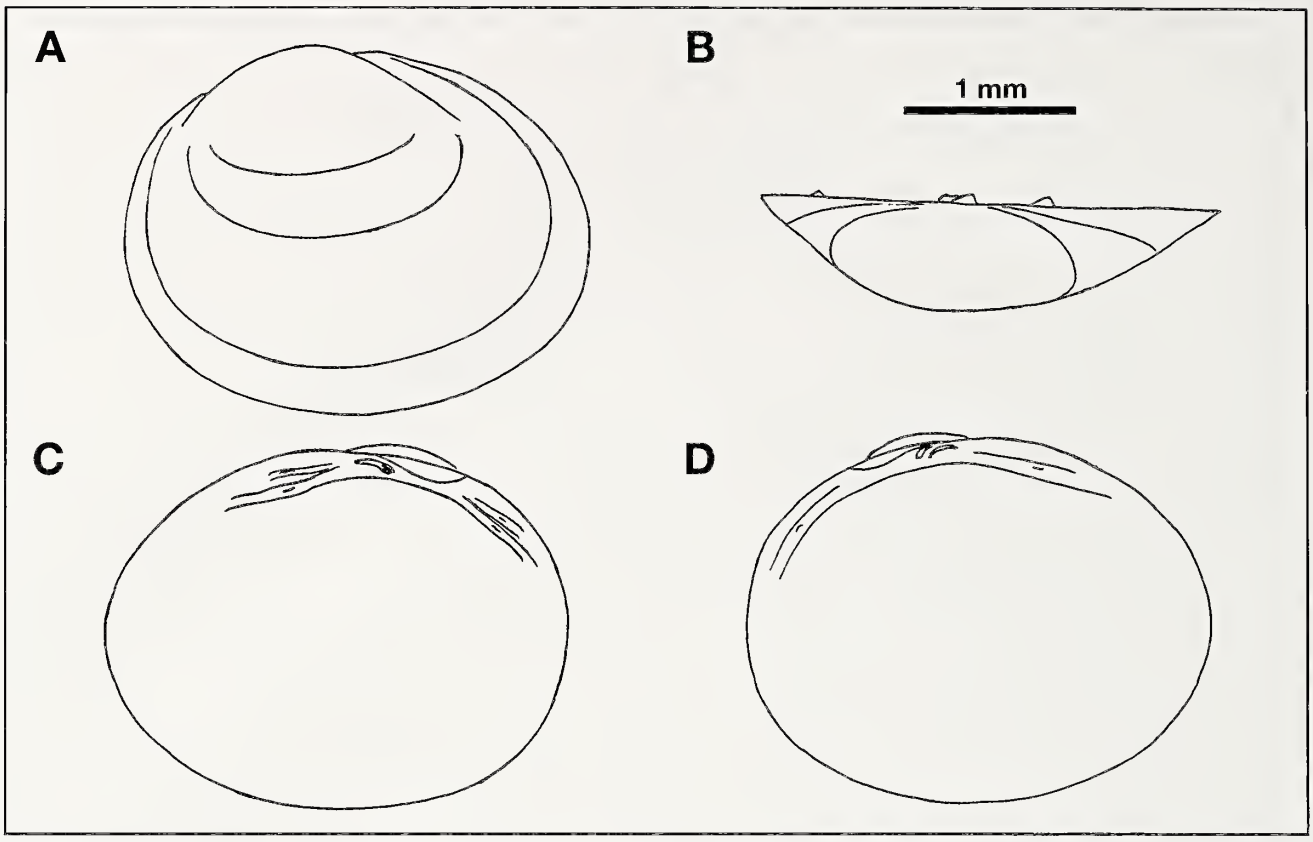

Fig. 25. Esemplare di *Pisidium casertanum* (Poli, 1791) raccolto nel Lago Valfredde Occidentale (2.040 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 19/08/2013: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva sinistra (**B**), interno valva destra (**C**), interno valva sinistra (**D**).

Fig. 25. *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), Valfredde Occidentale lake (2,040 m), Municipality of Bagolino (Brescia), G. Nardi leg., 19/08/2013: external of the right valve (**A**), apical view of the left valve (**B**), inner of the right valve (**C**), inner of the left valve (**D**).

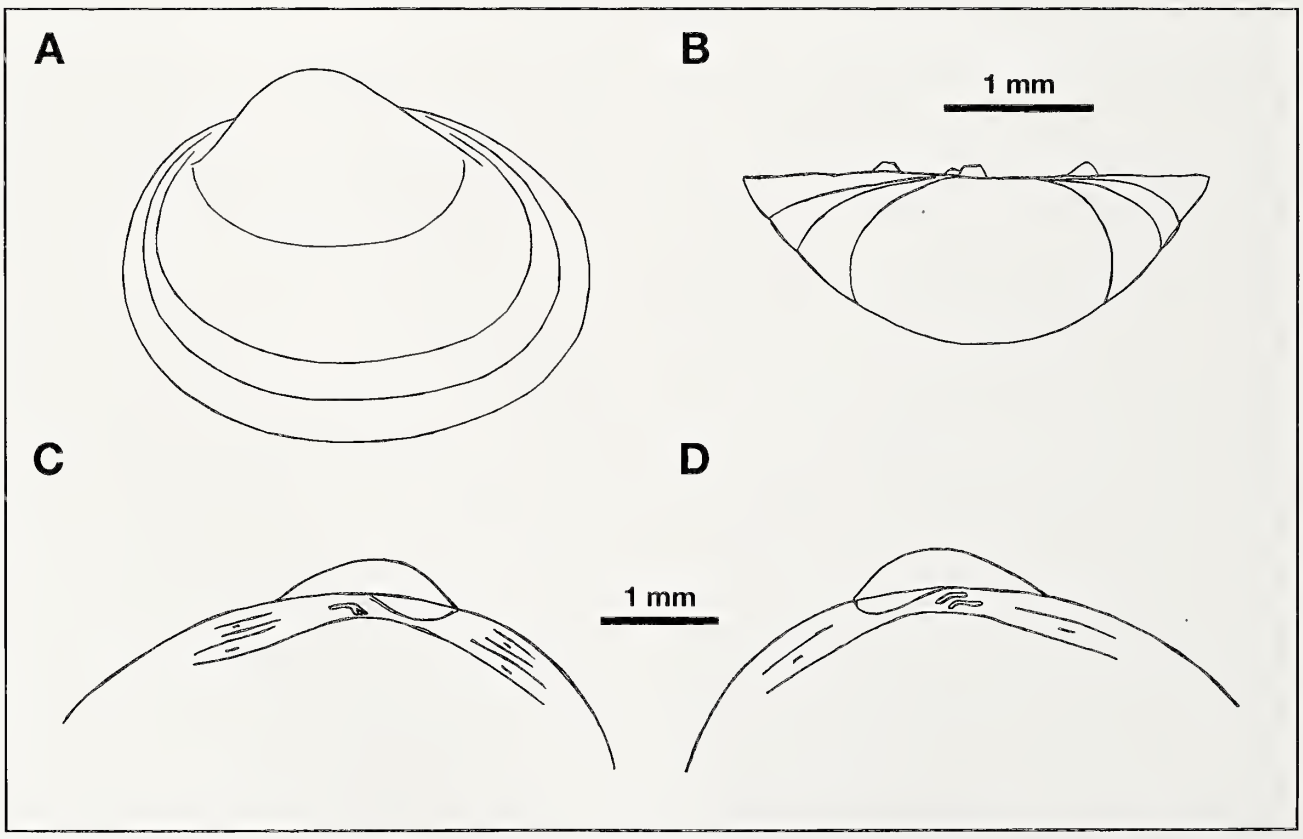

Fig. 26. Esemplare di *Pisidium hibernicum* Westerlund, 1894 raccolto nel Lago di Vaia (1.910 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 10/06/2006: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva sinistra (**B**), interno valva destra con ingrandimento della sola placca della cerniera (**C**), interno valva sinistra con ingrandimento della sola placca della cerniera (**D**).

Fig. 26. *Pisidium hibernicum* Westerlund, 1894, Vaia lake (1,910 m), Municipality of Bagolino (Brescia), G. Nardi leg., 10/06/2006: external of the right valve (**A**), apical view of the left valve (**B**), inner of the right valve with magnification of the hinge-plate (**C**), inner of the left valve with magnification of the hinge-plate (**D**).

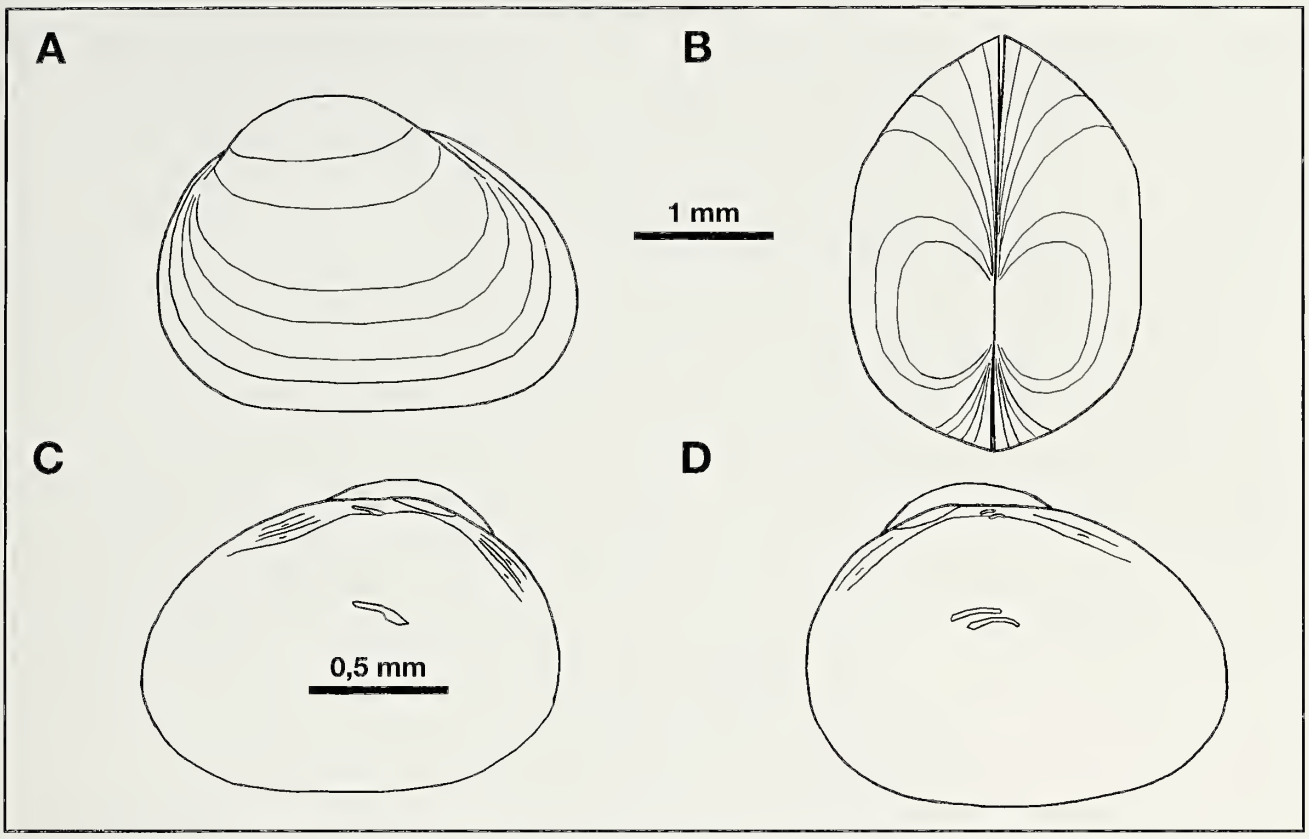

Fig. 27. Esemplare di *Pisidium milium* Held, 1836 raccolto nel Lago di Vaia (1.910 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 21/07/2005: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto delle due valve (**B**), interno valva destra con ingrandimento del dente cardinale c_3 (**C**), interno valva sinistra ingrandimento dei denti cardinali c_2 e c_4 (**D**).

Fig. 27. *Pisidium milium* Held, 1836, Vaia lake (1,910 m), Municipality of Bagolino (Brescia), G. Nardi leg., 21/07/2005: external of the right valve (**A**), apical view (**B**), inner of the right valve with magnification of the cardinal tooth c_3 (**C**), inner of the left valve with magnification of the cardinal teeth c_2 and c_4 (**D**).

La posizione non eccessivamente elevata dei bacini della Val Caffaro (quota media di 2.035 m), rispetto a quelli della Val Camonica (quota media di 2.326 m), favorisce la presenza di questi molluschi che, infatti, vivono nel 39% dei laghi di questa valle, mentre solo il 18,5 % dei laghi camuni ospitano i bivalvi. A quote superiori ai 2.700-2.800 m questi molluschi troverebbero temperature molto basse e un fondale povero di sostanze organiche necessarie per il nutrimento. I bivalvi studiati sono stati censiti sia su terreni carbonatici (ad esempio il Calcare di Esino del Lago Nero di Cadino), sia su terreni cristallini (ad esempio le granodioriti e dioriti del Lago di Cadino Intermedio). Tra i dati chimico-fisici raccolti sul campo i più interessanti riguardano i valori del pH (**Tab. 2**): questi molluschi sono stati infatti raccolti in acque con valori compresi tra 7,2 e 7,8 (acque basiche) e, in ogni caso, risultano assenti nei bacini con valori inferiori a 7 (acque acide). L'unica eccezione è rappresentata dal lago delle Moie Superiore orientale (valore di pH pari a 6,5), dove però sono state raccolte solo conchiglie vuote; allo stato attuale la popolazione di *Pisidium* potrebbe forse essere estinta, probabilmente anche a causa del disseccamento del lago durante le più recenti estati. Le temperature superficiali, invece, sono risultate di scarso interesse: esse sono infatti estremamente variabili e influenzate da numerosi fattori (dimensioni dei laghi, profondità delle acque, quota, stagione, tipo di alimentazione del lago, esposizione, ora di misurazione).

Così come già evidenziato per i laghi del bacino dell'Oglio (Nardi & Castagnolo, 2009), anche nel bacino del Caffaro i *Pisidium* frequentano preferibilmente specchi d'acqua di piccole o piccolissime dimensioni, con sponde fangose, spesso ricche di vegetazione (colonizzate da piante vascolari come *Carex* sp., *Eriophorum* sp., *Sparganium* sp., etc.), spesso prossimi alla fase senile (intorbamento avanzato), come per esempio per i laghi di Cadino Intermedio e delle Moie Inferiore occidentale. Inoltre, questi molluschi sono risultati assenti nei laghi ampliati artificialmente e nei laghi temporanei.

Da circa quindici anni, alcuni laghi alpini della provincia di Brescia sono stati interessati da ripopolamenti ittici al fine di incentivare la pesca sportiva: si tratta dei bacini di Ravenola (comune di Collio) e di Lavena (comune di Bienno), appartenenti al bacino idrografico del fiume Oglio; di Dasdana e di Vaia (comune di Bagolino), appartenenti al bacino idrografico del fiume Caffaro. Non è improbabile, ma non è stato possibile verificarlo con certezza vista la mancanza di censimenti precedenti, che alcune specie di *Pisidium* siano state introdotte passivamente in alcuni bacini, come forse possibile per il Lago di Vaia che ospita contemporaneamente 5 specie diverse di bivalvi.

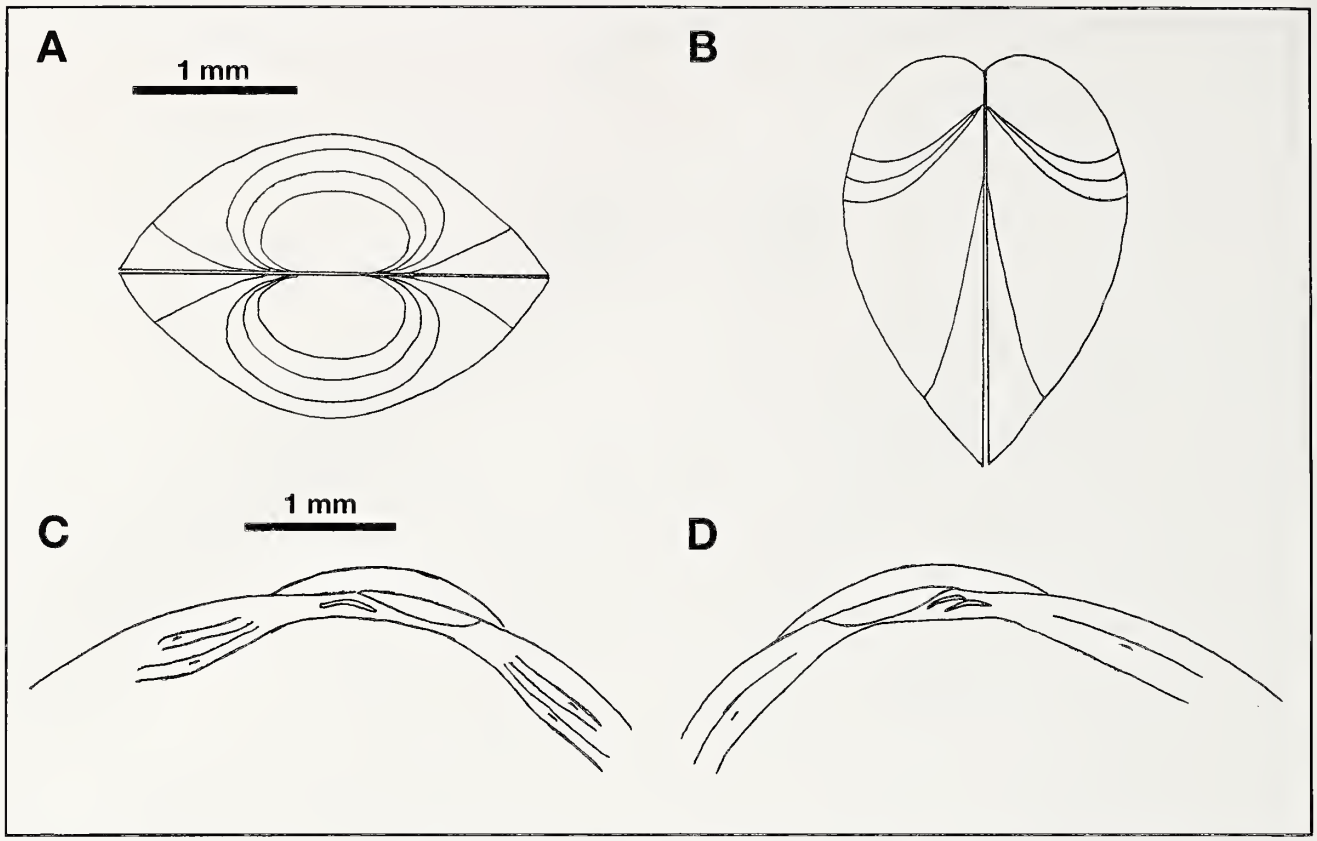

Fig. 28. Esemplare di *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832 raccolto nel Lago di Bruffione (1.888 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 26/06/2005: profilo dall'alto delle due valve (**A**), profilo laterale delle due valve (**B**), interno valva destra con ingrandimento della sola placca della cerniera (**C**), interno valva sinistra con ingrandimento della sola placca della cerniera (**D**).

Fig. 28. *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832, Bruffione lake (1,888 m), Municipality of Bagolino (BS), G. Nardi leg., 26/06/2005: apical view (**A**), lateral view (**B**), inner of the right valve with magnification of the hinge-plate (**C**), inner of the left valve with magnification of the hinge-plate (**D**).

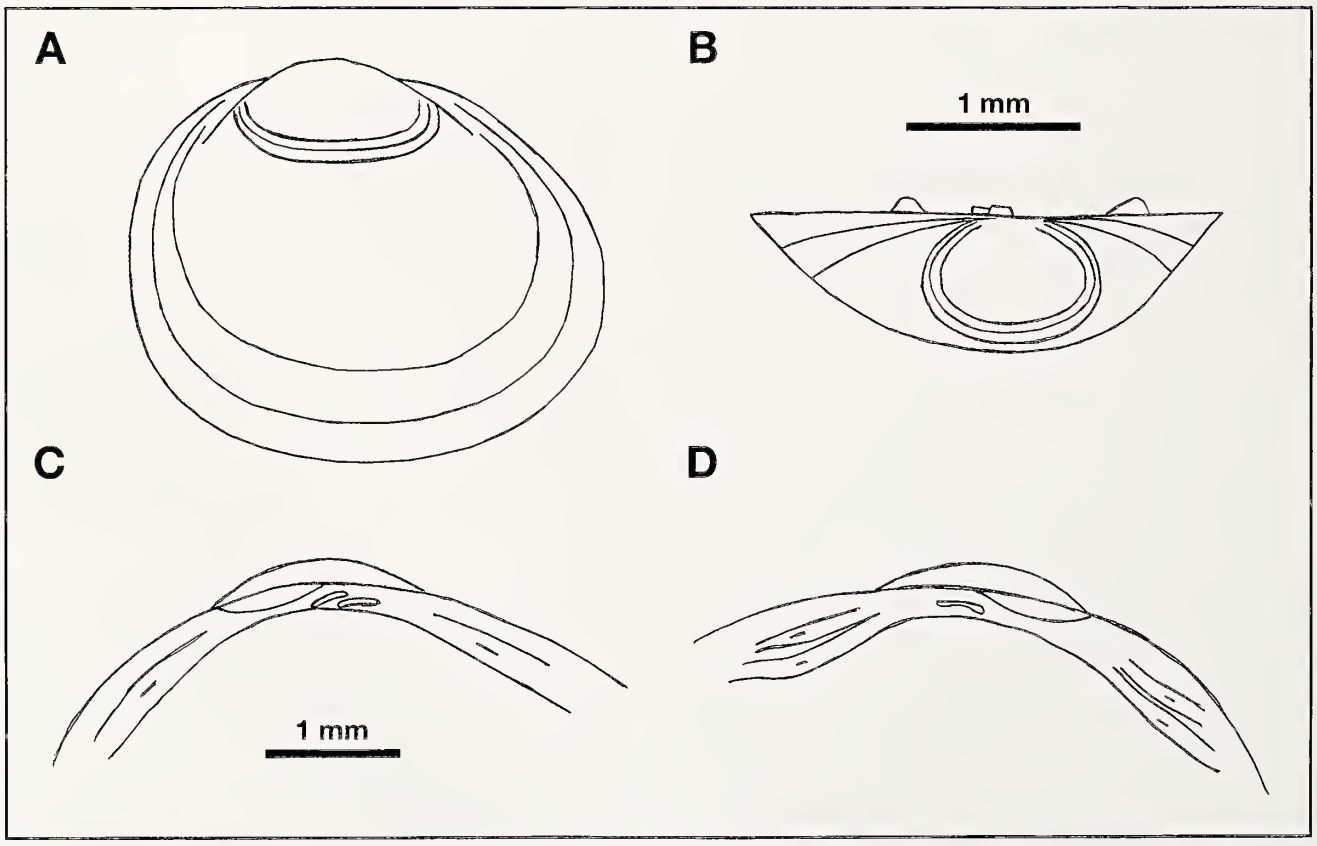

Fig. 29. Esemplare di *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832 raccolto nel Lago di Vaia (1.910 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 10/06/2006: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva sinistra (**B**), interno valva sinistra con ingrandimento della sola placca della cerniera (**C**), interno valva destra con ingrandimento della sola placca della cerniera (**D**).

Fig. 29. *Pisidium nitidum* Jenyns, 1832, Vaia lake (1,910 m), Municipality of Bagolino (BS), G. Nardi leg., 10/06/2006: external of the right valve (**A**), apical view of the left valve (**B**), inner of the left valve with magnification of the hinge-plate (**C**), inner of the right valve with magnification of the hinge-plate (**D**).

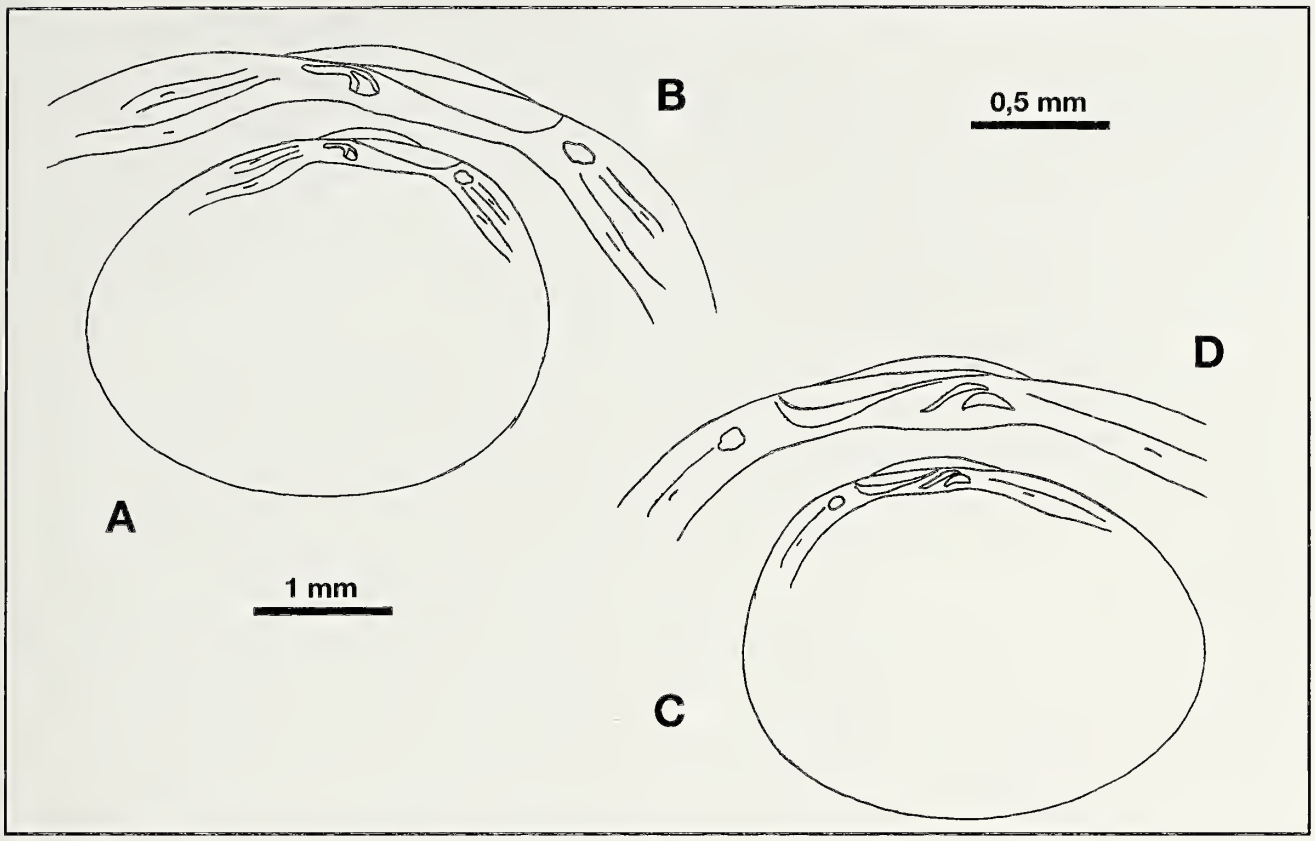

Fig. 30. Esemplare di *Pisidium personatum* Malm, 1855 raccolto nel Lago di Vaia (1.910 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 10/06/2006: interno valva destra (**A**) con ingrandimento della sola placca della cerniera (**B**), interno valva sinistra (**C**) con ingrandimento della sola placca della cerniera (**D**).

Fig. 30. *Pisidium personatum* Malm, 1855, Vaia lake (1,910 m), Municipality of Bagolino (Brescia), G. Nardi leg., 10/06/2006: inner of the right valve (**A**) with magnification of the hinge-plate (**B**), inner of the left valve (**C**) with magnification of the hinge-plate (**D**).

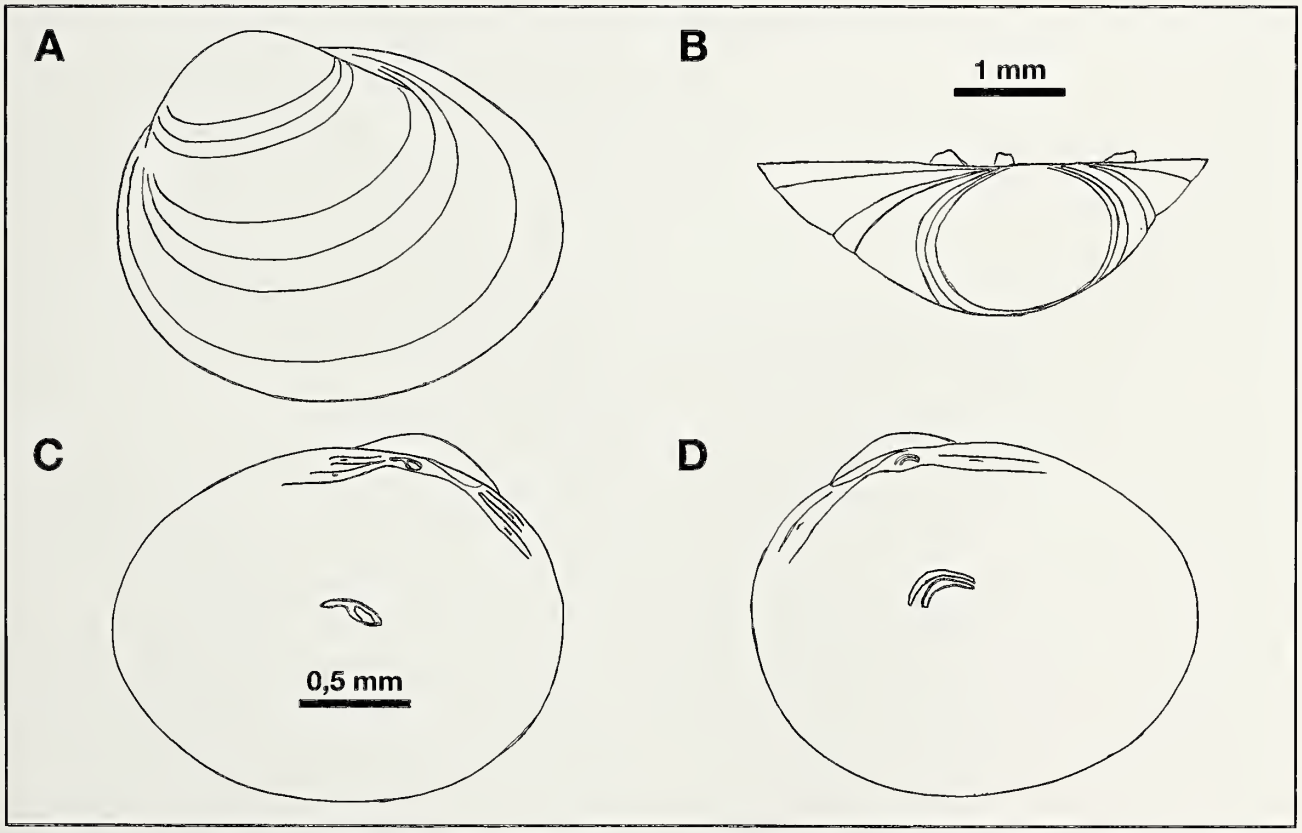

Fig. 31. Esemplare di *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855 raccolto nel Lago di Mignolo Inferiore (1.848 m), Bagolino (BS), G. Nardi leg., 19/06/2005: esterno valva destra (**A**), profilo dall'alto della valva destra (**B**), interno valva destra con ingrandimento del dente cardinale c_3 (**C**), interno valva sinistra con ingrandimento dei denti cardinali c_2 e c_4 (**D**).

Fig. 31. *Pisidium subtruncatum* Malm, 1855, Mignolo Inferiore lake (1,848 m), Municipality of Bagolino (BS), G. Nardi leg., 19/06/2005: external of the right valve (**A**), apical view of the right valve (**B**), inner of the right valve with magnification of the cardinal tooth c_3 (**C**), inner of the left valve with magnification of the cardinal teeth c_2 and c_4 (**D**).

Ringraziamenti

Desidero ringraziare il mio maestro e amico Lucio Castagnolo (Siena) che mi ha insegnato a raccogliere, disegnare e determinare i molluschi bivalvi delle acque interne italiane; l'amico Marco Bodon (Genova) per i suggerimenti bibliografici; i referee Marco Bodon (Genova) e Nicoletta Riccardi (Verbania Pallanza) per la rilettura critica del manoscritto e i preziosi consigli ricevuti; il geologo Franco Berruti (Brescia) per le informazioni relative alla posizione e alla genesi di alcuni laghi alpini; l'amico Antonio Braccia (Brescia) per le informazioni riguardanti la fauna ittica; l'amico botanico Franco Fenaroli (Brescia) per la determinazione di alcune piante acquatiche.

Bibliografia

Annoni D., Barletta G., Bianchi I., Bona E., Girod A., Mariani M. & Torchio M., 1978. La malacofauna di alcuni laghi insubrici minori. *Natura Bresciana*, **15**: 95-119.

Barbato G., 1984. Indagine su 27 laghi delle Alpi e Prealpi bresciane. *Monografie di Natura Bresciana*, **6**: 1-122.

Berruti G., 1976. Il catasto dei laghi bresciani. *Natura Bresciana*, **13**: 47-63.

Berruti G., 1977. Catasto dei laghi bresciani. Secondo elenco. *Natura Bresciana*, **14**: 214-217.

Berruti G., 1978. Catasto dei laghi bresciani. Terzo elenco. *Natura Bresciana*, **15**: 217-221.

Berruti G., 1979. Catasto dei laghi bresciani. Quarto elenco. *Natura Bresciana*, **16**: 14-17.

Berruti G., 1981. *Geologia del territorio bresciano. Itinerari geologici dal pedemonte al passo del Gavia*. Grafo edizioni, Brescia, 149 pp.

Berruti G., 1982. Catasto dei laghi bresciani. Quinto elenco. *Natura Bresciana*, **19**: 35-37.

Berruti G., 1987. Catasto dei laghi bresciani. Sesto elenco. *Natura Bresciana*, **23**: 103-104.

Berruti G., 1988. Catasto dei laghi bresciani. Settimo elenco. *Natura Bresciana*, **24**: 75-76.

Berruti G., Biagi P., Blesio P., Crescini A., De Carli C., Rapuzzi F. & Valetti O., 1985. *Laghi alpini del bresciano*. Editoriale Ramperto, Brescia: 129 pp.

Bicci R., 1993. *La Valle Caffaro: passeggiate, escursioni e ascensioni*. Nordpress edizioni, Chiari (Brescia), 218 pp.

Blesio P, 1985. Appunti di idrobiologia animale. In: Berruti G., Biagi P., Blesio P., Crescini A., De Carli C., Rapuzzi F. & Valetti O. (eds.), *Laghi alpini del bresciano*. Editoriale Ramperto, Brescia: 104-106.

Bodon M., Cianfanelli S., Manganelli G., Castagnolo L., Pezzoli E. & Giusti F., 2005. Mollusca Bivalvia. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds.). Checklist e distribuzione della fauna italiana. 10.000 specie terrestri e delle acque interne. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2ª serie, Sezione Scienze della Vita*, **16**: 83-84, con dati su CD-ROM.

Bodon M., Cianfanelli S., Manganelli G., Castagnolo L., Pezzoli E. & Giusti F., 2006. Mollusca Bivalvia, in Ruffo S. & Stoch F. (eds.). Checklist and distribution of the Italian fauna. 10,000 terrestrial and inland water species. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2a serie, Sezione Scienze della Vita*, **17**: 83-84, con dati su CD-ROM.

Bona E., 1976. Indagine sulla malacofauna degli stagni di Biandronno e Arcisate in provincia di Varese. *Simposio sui molluschi terrestri e dulcicoli dell'Italia Settentrionale. Mantova*, 10-11.5.1975: 47-51.

Bonomelli L., 2010. *Alla scoperta della natura: 29 brevi itinerari adatti a tutti in Val Trompia, Val Sabbia e Lago di Garda*. Edizioni Junior, Azzano San Paolo (Bergamo): 82 pp.

Castagnolo L., 1980. Generalità sui Bivalvi, in Castagnolo, L., Franchini, D., Giusti, F.: Bivalvi (Bivalvia). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/49. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*, **10**: 1-13.

Castagnolo, 1995. Bivalvia (specie d'acqua dolce: generi 064-066, 128, 132-134), Scaphopoda, in Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.), *Checklist delle specie della fauna italiana*, 17. Calderini, Bologna, 21 pp.

Comensoli D., 1998. *Laghi alpini di Vallecamonica. Immagini, ambiente, itinerari*. Ferrari Ed., Clusone (Bergamo): 168 pp.

Comensoli D., 2000. Laghi nascosti delle Orobie Camune. *Tracce (Annuario delle Sezioni e Sottosezioni C.A.I. di Vallecamonica)*, anno 2000: 40-43.

Comensoli D., 2003. *Montagne di Vallecamonica: paesaggi, natura, itinerari*. Ferrari Editrice, Clusone (Bergamo): 255 pp.

Comensoli D., 2010. *Laghi alpini di Vallecamonica. Immagini, ambiente, itinerari*. Moma Editrice, Bergamo: 232 pp.

Cossignani T. & Cossignani V., 1995. *Atlante delle conchiglie terrestri e dulciacquicole italiane*. Ed. L'Informatore Piceno, Ancona: 208 pp.

Floreancigh R., 1990. *Guide turistiche della Lombardia orientale. Itinerari automobilistici ed escursionistici*. **3**. Alta valle Sabbia - valle del Caffaro. Il lago d'Idro. Editoriale Lamperto, Brescia: 130 pp.

Frattini S., 1997. *Torbiere ed altre zone umide nel Parco dell'Adamello e nelle Orobie bresciane*. Natura in Lombardia. Presscolor, Milano: 376 pp.

Girod A., 1969. Ecologia dei fontanili lombardi. Malacofauna di alcuni fontanili a ponente di Milano. *Bollettino di Pesca, Piscicoltura e Idrobiologia*, **24**: 185-235.

Girod A. & Kuiper J.G.J., 1977. Notes sur les Sphaeriidae du lac de Lugano (Bivalvia). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **118** (2): 293-298.

Giusti F. & Castagnolo L., 1980. Sphaerioidea. In: Castagnolo, L., Franchini, D., Giusti, F., Bivalvi (Bivalvia). *Consiglio Nazionale delle Ricerche. Collana del Progetto Finalizzato "Promozione della Qualità dell'Ambiente". Pubblicazione AQ/1/49. Guide per il Riconoscimento delle Specie Animali delle Acque Interne Italiane*, **10**: 21-56.

Grignani A., 1965. Contributo alla conoscenza della fauna malacologica del territorio bresciano. *Atti Società Italiana Scienze Naturali, Museo Civico Storia Naturale Milano*, **104**: 83-95.

Kuiper J.G.J., 1964. Aperçu sur la distribution du genre *Pisidium* en Italie. *Atti Società Italiana Scienze Naturali, Museo Civico Storia Naturale Milano*, **103**: 229-234.

Kuiper J.G.J., 1966. Notes sur le *Pisidium rambottianum* Adami et sur la presence de *Pisidium pseudosphaerium* Favre, 1927 en Italie. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali, Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **105**: 393-397.

Manganelli G., Bodon M., Favilli L., Castagnolo L. & Giusti F., 1997. Checklist delle specie della fauna italiana, molluschi terrestri e d'acqua dolce. Errata ed addenda, 1. *Bollettino Malacologico*, **33** (9-12): 151-156.

Nardi G. & Castagnolo L., 2009. Il genere *Pisidium* C. Pfeiffer, 1821 (Mollusca, Bivalvia, Sphaeriidae) nei laghi alpini della provincia di Brescia. Primo contributo: il bacino idrografico del fiume Oglio. *Natura Bresciana*, **36**: 5-57.

Pezzoli E. & Lemme M., 2003. I Molluschi delle sorgenti e del-

le "acque sotterranee". X° Aggiornamento al Censimento, VI° Capitolo, Regione Lombardia, Provincia di Brescia (con una particolare ricerca sulla tanatocenosi che si accumula nelle vasche di decantazione delle sorgenti captate). *Monografie di Natura Bresciana*, **26**: 1-237.

SOLINA F., 2003. *100 Itinerari per tutte le stagioni*. Editoriale Bresciana, Brescia: 223 pp.

Lavoro ricevuto il 14 dicembre 2013
Lavoro accettato il 24 marzo 2014

Boll. Malacol., **50**: 54-58 (1, 30/05/2014)

Una nuova specie mediterranea di *Fusinus* (Gastropoda, Fasciolariidae)*

Paolo Russo* (✉) & Alfio Germanà#

*Santa Croce 421, 30135 Venezia, Italy, russorusso@virgilio.it (✉) corresponding author

#Via De Pretis 30, 95039 Trecastagni (CT), Italy

Riassunto

Viene descritta una nuova specie di *Fusinus* per il Mar Jonio, al largo di Marzamemi (Sicilia sud-orientale): *Fusinus corallinus* n. sp., reperito ad una profondità di 50-70 m, in ambiente coralligeno nella cosiddetta Secca di Pachino. La nuova specie è di dimensioni modeste (altezza massima 19 mm), con costole rilevate e corde spirali di colore rosso. La nuova specie viene confrontata con *Fusinus alternatus* Buzzurro & Russo, 2007 e con *F. ventimigliae* Russo & Renda, 2013, le più simili dal punto di vista morfologico e della distribuzione.

Parole chiave

Fasciolariidae, *Fusinus,* Mediterraneo, Mar Jonio, nuova specie.

Abstract

[*A new Mediterranean species of* Fusinus *(Gastropoda: Fasciolariidae)*]. A new *Fusinus* species is described as *Fusinus corallinus* n. sp. from the Ionian Sea. The new species was collected from coralligenous bottoms, 50-70 m deep, in the Secca di Pachino, off Marzamemi (south-eastern Sicily). It is a relatively small species (maximum shell height 19 mm), with strong axial ribs and reddish spiral chords. It is compared with *Fusinus alternatus* Buzzurro & Russo, 2007 and with *F. ventimigliae* Russo & Renda, 2013, which are the most similar congeners, either morphologically and distributionally.

Key words

Fasciolariidae, *Fusinus,* Mediterranean, Ionian Sea, new species.

Introduzione

La conoscenza del genere *Fusinus* nel Mare Mediterraneo negli ultimi anni ha avuto un forte incremento. Nella Chek List dei Molluschi Marini Mediterranei (Sabelli et al., 1990), venivano citate solamente 7 specie, di cui una lessepsiana, attualmente se ne conoscono ben 19: *Fusinus alternatus* Buzzurro & Russo, 2007 ex Settepassi, *F. buzzurroi* Prkic & Russo, 2008, *F. clarae* Russo & Renda, 2013, *F. cretellai* Buzzurro & Russo, 2007, *F. dimassai* Buzzurro & Russo, 2007, *F. dimitrii* Buzzurro & Ovalis in Buzzurro & Russo, 2007, *F. eviae* Buzzurro & Russo, 2007, *F. labronicus* (Monterosato, 1884), *F. margaritae* Buzzurro & Russo, 2007, *F. parvulus* (Monterosato, 1884), *F. patriciae* Russo & Olivieri, 2013, *F. profetai* Nofroni, 1982, *F. pulchellus* (Philippi, 1844), *F. rolani* Buzzurro & Ovalis, 2004, *F. rostratus* (Olivi, 1792), *F. rusticulus* (Monterosato, 1880), *F. syracusanus* (Linnaeus, 1758), *F. ventimigliae* Russo & Renda, 2013, *F. verrucosus* (Gmelin, 1791) (Buzzurro & Russo, 2007, 2008, 2013; Prkic & Russo, 2008; CLEMAM; WoRMS).

Le specie reperibili nell'area siciliana sono: *Fusinus alternatus, F. clarae, F. dimassai, F. parvulus, F. pulchellus, F. rostratus, F. syracusanus* e *F. ventimigliae.*

In Mediterraneo, l'ambiente coralligeno, il secondo dopo le praterie di *Posidonia oceanica* (L.) in termini di biodiversità (Boudouresque, 2004), in genere presente tra i 30 e 70 m (Ballesteros, 2006), ospita quasi la metà delle specie finora note per il genere *Fusinus*: *F. alternatus, F. buzzurroi, F. clarae, F. dimassai, F. dimitrii, F. eviae, F. pulchellus* e *F. ventimigliae.* In effetti, i Fasciolariidae sono predatori che si nutrono di policheti (Buzzurro & Russo, 2007) e l'ambiente coralligeno ospita un gran numero di specie di questo gruppo (Ballesteros, 2006), arrivando a concentrazioni elevatissime (Laubier, 1966; Bellan, 1964; Martin, 1987). Ciò è sicuramente un fattore che determina la diversità del genere *Fusinus* in questo tipo di ambiente (Buzzurro & Russo, 2007; Prkic & Russo, 2008; Crocetta & Spanu, 2008; Russo, 2013).

Materiali e metodi

È stato esaminato un lotto di 25 esemplari reperiti nell'arco di circa un anno, tutti provenienti da residui di pesca da pescherecci che operano nel Siracusano e più precisamente al largo di Marzamemi. La località di prelievo è la cosiddetta Secca di Pachino ad una profondità di 60-70 m, a circa 10 km dalla costa, in ambiente coralligeno. Alcuni esemplari hanno il mollusco disseccato all'interno e l'opercolo risulta visibile.

Le abbreviazioni usate nel testo sono le seguenti: CPR = Collezione Paolo Russo (Venezia); CAG = Collezione Alfio Germanà (Catania); CSV = Collezione Salvatore Ventimiglia (Messina) D = diametro massimo dell'ultimo giro; H = altezza massima della conchiglia; H/D =

rapporto altezza/diametro; MZB = Museo Zoologico di Bologna.

Sistematica

Familia Fasciolariidae J.E. Gray, 1853
Subfamilia Fusininae Wrigley, 1927
Genus *Fusinus* Rafinesque, 1815

Fusinus corallinus n. sp. Russo & Germanà
(Figg. 1A-I, 2A)

Materiale tipo

Olotipo, H= 15,8 mm, D= 6,5 mm, Marzamemi (MZB 60083); Paratipo 1, H= 15,3 mm, D= 6,0 mm, Marzamemi (MZB 60084); Paratipo 2, H= 10,4 mm, D= 5,0 mm, Marzamemi (MZB 60084); Paratipo 3, H= 19,0 mm, D= 7,5 mm, Marzamemi (CPR); Paratipo 4, D= 15,0 mm, H= 10,6 mm, Marzamemi (CPR); Paratipo 5, H= 17,3 mm, D= 7,0 mm, Marzamemi (CAG); Paratipo 6, H= 14,0 mm, D= 6,0 mm, Marzamemi (CPR); Paratipo 7, H= 16,3 mm, H= 6,4 mm, Marzamemi (CAG); Paratipo 8, H= 12,0 mm, D= 5,3 mm, Marzamemi (CAG).

Altro materiale

Tutti gli esemplari esaminati provengono dalla località tipo.

Località tipo

Secca di Pachino, Marzamemi (Sicilia sud-orientale).

Etimologia

La specie prende il nome sia dall'ambiente al quale la specie è associata, sia dalla intensa colorazione rossastra che presenta.

Descrizione

Conchiglia piccola, leggera ma non fragile, con labbro varicoso lirato internamente. Formata da 6 giri di spira oltre alla protoconca che è paucispirale, composta da 1 giro e ¼ circa. Colorazione di fondo bruno scuro tendente al rossiccio. Nell'ultimo giro si contano 8 costole assiali, 8 nel 4°, 7 nel 3° e nel 2°. Corde spirali non eccessivamente rilevate, sottili ma ben definite e separate; se ne contano 3 nel 1° giro, 4 nel 2°, 5 nel 3°, 6 nel 4°, 6-7 nel 5° e 7 nel 6° fino all'apertura, e 23-25 alla base del canale sifonale dove sono poco rilevate e appena accennate. Si nota la presenza di alcune corde secondarie, non regolarmente localizzate nei vari esemplari, ma sempre presenti. Apertura ovale piuttosto stretta, canale sifonale ben allungato, sottile e leggermente ritorto, giri ben arrotondati; è presente un leggero callo columellare. Costole assiali molto ben rilevate, robuste e spaziate, di colore leggermente più chiaro del fondo. Le costole

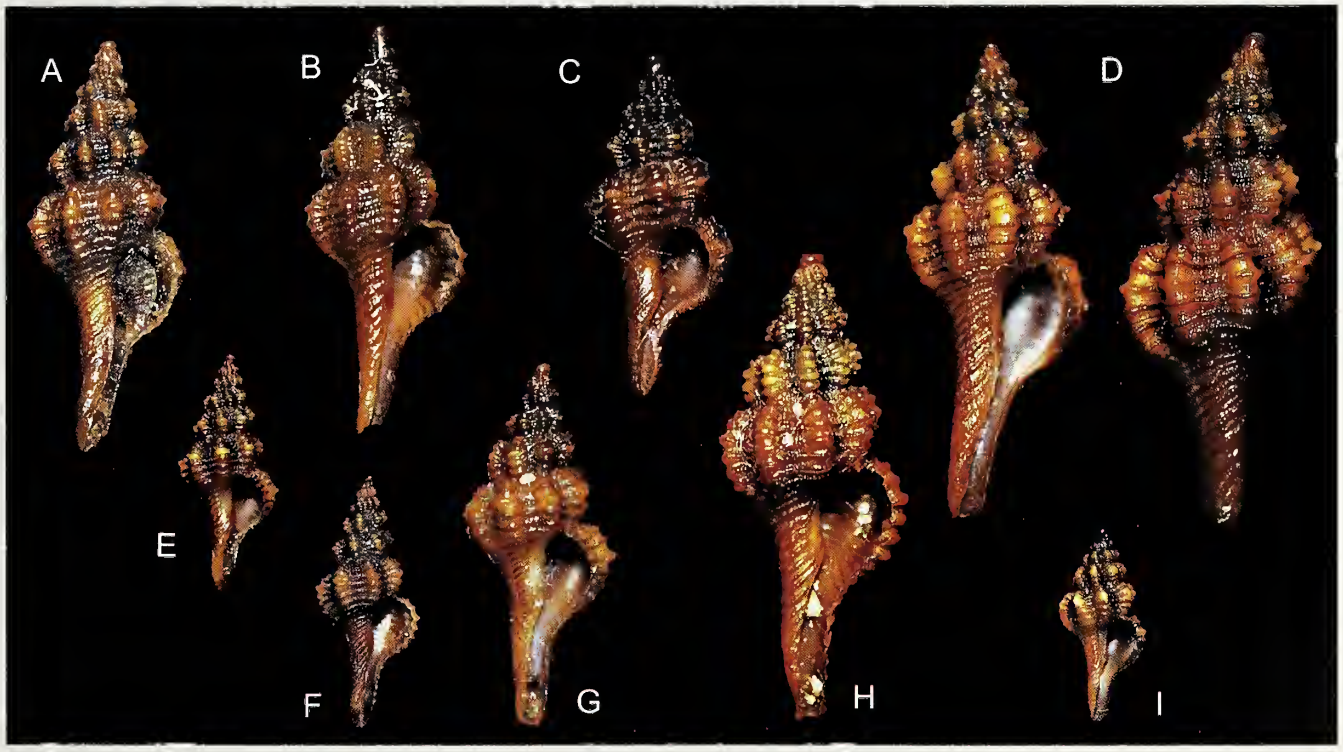

Fig. 1. *F. corallinus* n.sp. **A.** Olotipo, H= 15,8 mm, D= 6,5 mm, Marzamemi (MZB 60083). **B.** Paratipo 1, H= 15,3 mm, D= 6,0 mm, Marzamemi (MZB 60084). **C.** Paratipo 2, H= 10,4 mm, D= 5,0 mm, Marzamemi (MZB 60084). **D.** Paratipo 3, H= 19,0 mm, D= 7,5 mm, Marzamemi (CPR). **E.** Paratipo 4, D= 15,0 mm, H= 10,6 mm, Marzamemi (CPR). **F.** Paratipo 5, H= 17,3 mm, D= 7,0 mm, Marzamemi (CAG). **G.** Paratipo 6, H= 14,0 mm, D= 6,0 mm, Marzamemi (CPR). **H.** Paratipo 7, H= 16,3 mm, H= 6,4 mm, Marzamemi (CAG). **I.** Paratipo 8, H= 12,0 mm, D= 5,3 mm, Marzamemi (CAG).

Fig. 1. *F. corallinus* n.sp. **A.** Holotype, H= 15.8 mm, D= 6.5 mm, Marzamemi (MZB 60083). **B.** Paratype 1, H= 15.3 mm, D= 6.0 mm, Marzamemi (MZB 60084). **C.** Paratype 2, H= 10.4 mm, D= 5.0 mm, Marzamemi (MZB 60084). **D.** Paratype 3, H= 19.0 mm, D= 7.5 mm, Marzamemi (CPR). **E.** Paratype 4, D= 15.0 mm, H= 10.6 mm, Marzamemi (CPR). **F.** Paratype 5, H= 17.3 mm, D= 7.0 mm, Marzamemi (CAG). **G.** Paratype 6, H= 14.0 mm, D= 6.0 mm, Marzamemi (CPR). **H.** Paratype 7, H= 16.3 mm, H= 6.4 mm, Marzamemi (CAG). **I.** Paratipo 8, H= 12.0 mm, D= 5.3 mm, Marzamemi (CAG).

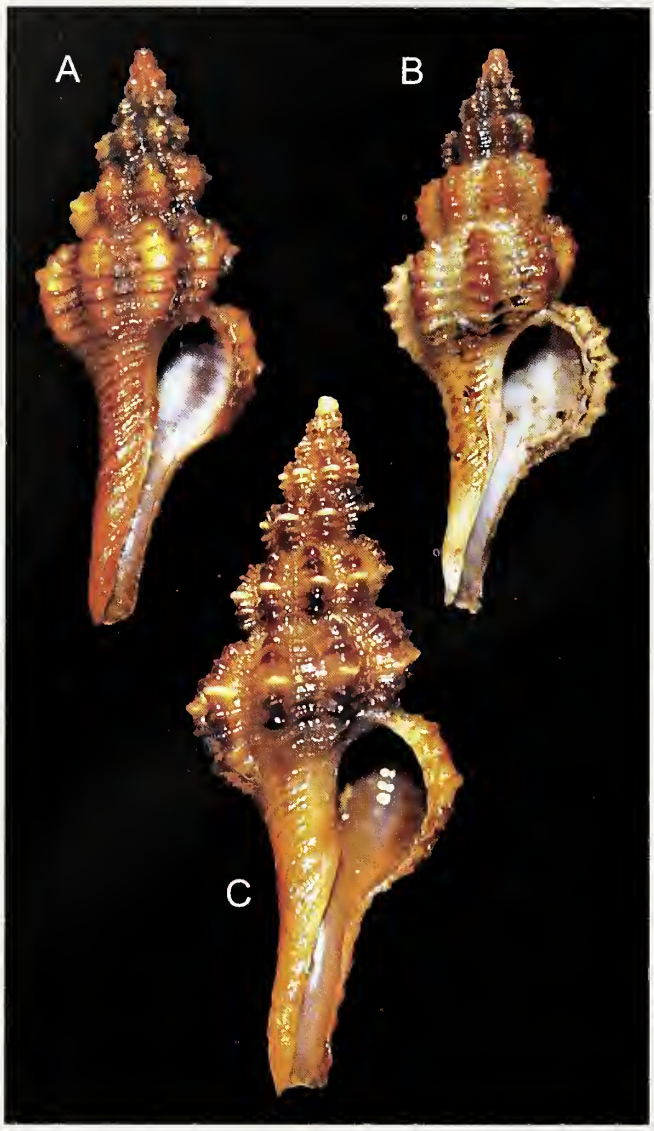

Fig. 2. A. *F. corallinus* n.sp., H= 19,0 mm, Marzamemi (CPR). **B.** *F. alternatus* Buzzurro & Russo, 2007, H= 17,6 mm (CPR). **C.** *F. ventimigliae* Russo & Renda, 2013, H= 22,9 mm (CSV).

Fig. 2. A. *F. corallinus* n.sp., H= 19.0 mm, Marzamemi (CPR). **B.** *F. alternatus* Buzzurro & Russo, 2007, H= 17.6 mm (CPR). **C.** *F. ventimigliae* Russo & Renda, 2013, H= 22.9 mm (CSV).

vanno da sutura a sutura, interferendo con essa e sfiorando quelle del giro successivo. Sutura non molto impressa, non elevata né canalicolata, poco evidente in quanto le costole assiali interferiscono con essa interrompendone la continuità. Cordoncini spirali di colore bruno rossiccio, molto più scuri della tonalità di fondo, caratteristica che dà un aspetto particolare e inconfondibile alla conchiglia; negli esemplari adulti, generalmente i cordoncini sono di colore rosso anche nel tratto in cui sormontano le costole assiali, anche se in alcuni casi la colorazione sfuma leggermente; questo però non avviene nel caso della corda mediana dell'ultimo giro che nel punto di intersezione è sempre di colore più chiaro del fondo della conchiglia. Sempre negli esemplari adulti, o di maggiori dimensioni, si nota un leggero dente nel punto di incontro tra labbro esterno e columella. La corda mediana o sopramediana dell'ultimo giro a volte è leggermente rilevata, mai tanto da determinare una carenatura. Rapporto H/D di 2,27. Protoconca paucispirale, del diametro di 613 µm con nucleo infossato di 186 µm, ornata da 5 cordoncini spirali.

Distribuzione

Ad oggi la specie è nota esclusivamente per la località tipo.

Osservazioni

Nell'arco del tempo sono stati selezionati alcuni criteri per la distinzione delle specie del genere *Fusinus* (Buzzurro & Russo, 2007; Russo, 2013, 2014, in stampa). In particolare, sono considerati solo gli elementi che presentano minore variabilità intraspecifica, in modo da poter essere utilizzati per chiavi dicotomiche identificative. Tali caratteri sono di seguito riportati e commentati. 1) Conformazione delle costole assiali e loro andamento rispetto alla sutura (Buzzurro & Russo, 2007; Russo, 2013, 2014, in stampa): queste possono andare da sutura a sutura, lasciando questa ben visibile, oppure possono interferire con essa, o con le costole del giro precedente e successivo, o ancora possono apparire obsolete in particolare nella parte adapicale del giro, terminando ben prima della sutura. 2) Corde spirali primarie e secondarie: queste possono essere regolarmente alternate (corda secondaria alternata a quella primaria), oppure possono esservi solo le corde primarie, o ancora le corde secondarie non hanno una cadenza regolare (Merle 2001, 2005; Russo, 2013, 2014, in stampa; Hadorn et al., 2009; Crocetta et al., 2012). 3) La sutura può essere più o meno canalicolata o profonda. 4) Il canale sifonale può presentarsi più o meno allungato, stretto o ben aperto, diritto o leggermente ritorto verso l'esterno o verso l'interno. 5) La colorazione, in alcune specie ha una notevole rilevanza diagnostica, in particolare per le piccole specie di *Fusinus* del Mar Egeo (*F. margaritae*, *F. patriciae*, *F. profetai* e *F. rolani*). Vi sono altri elementi che possono essere d'aiuto, ma rivestono minore importanza in quanto non costantemente presenti, come ad esempio la presenza di carena che, è utile sottolineare, in soggetti della stessa specie ed anche della stessa area geografica, può essere o meno presente (Bombace, 1971; Russo, 2013, 2014).

Nella specie in esame le caratteristiche distintive riguardano le costole assiali, le corde spirali e la colorazione. Date le caratteristiche morfologiche descritte, *F. corallinus* n. sp. può essere messo a confronto solamente con *F. alternatus* e con *F. ventimigliae* **(Fig. 2A-C)**. *F. corallinus* n. sp. possiede costole assiali massicce, ben rilevate, di spessore più o meno pari all'interspazio tra le costole stesse, le quali sono dello stesso colore del fondo della conchiglia e vanno da sutura a sutura, a volte interferendo con le costole del giro superiore. In *F. alternatus* le costole sono meno spesse e ben più spaziate, di colorazione più scura del fondo e diminuiscono di spessore in prossimità della sutura, sfiorandola appena. *F. corallinus* n. sp. ha cordoncini spirali di colore rossastro che spiccano nettamente dal colore di fondo, mentre quelli di *F. alternatus* hanno lo stesso colore della conchiglia. In *F. alternatus* la sutura è ben delineata e visibile, mentre

	1		2		3		4		5		6		7		8		
	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	h	d	media h/d
F. corallinus n.sp.	19,0	7,7	15,2	6,2	17,3	7,3	15,7	6,4	14,2	6,2	12,3	5,5	7,7	5,2	16,5	6,8	
h/d	2,47		2,45		2,37		2,45		2,29		2,24		1,48		2,43		2,27
F. ventimigliae	20,9	8,8	21,5	8,7	23,4	8,7	22,8	9,2	20,5	7,8	19,4	7,5	17,7	7,5	19,4	7,4	
h/d	2,38		2,47		2,69		2,48		2,63		2,59		2,36		2,62		2,53
F. alternatus	22,0	9,0	18,0	7,0	20,5	8,0	19,0	7,5	18,0	7,9	16,0	6,0	13,0	5,0	10,0	4,2	
h/d	2,44		2,57		2,56		2,53		2,28		2,67		2,60		2,38		2,50

Tab. 1. Rapporti H/D di *F. corallinus* n. sp., *F. ventimigliae* e *F. alternatus*.

Tab. 1. H/D ratios for *F. corallinus* n. sp., *F. ventimigliae* and *F. alternatus*.

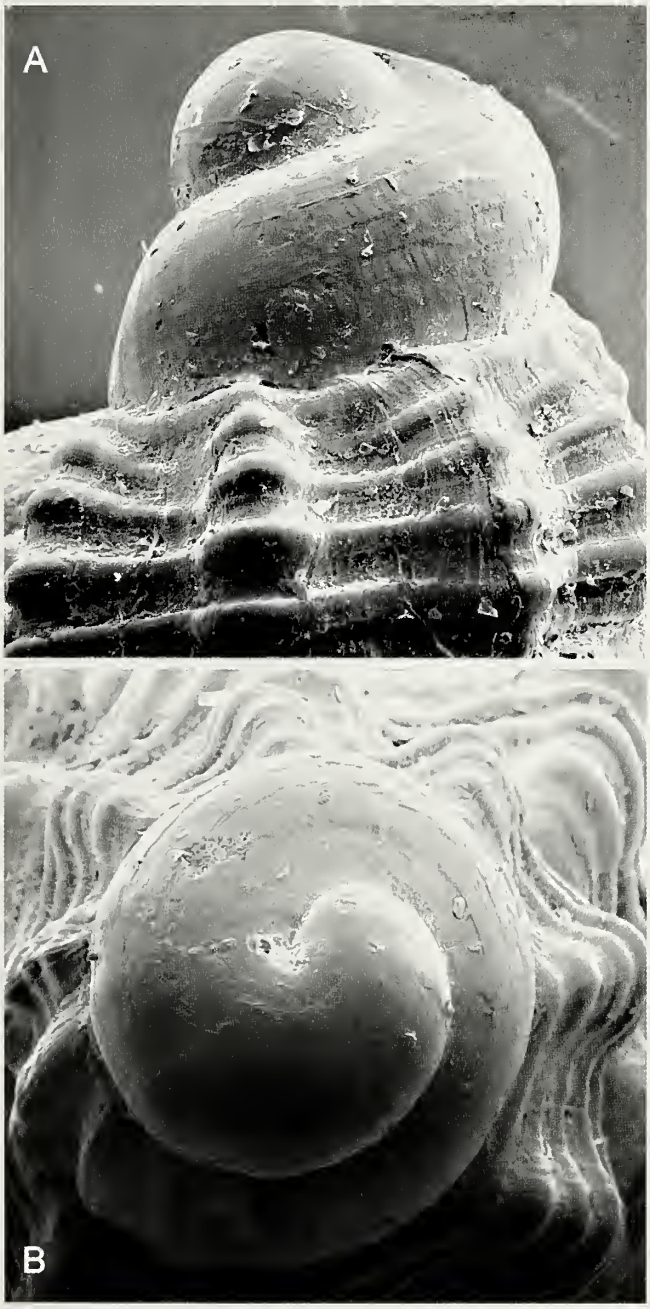

Fig. 3. *F. corallinus* n. sp., protoconca. **A.** Vista superiore. **B.** Vista laterale.

Fig. 3. *F. corallinus* n. sp., protoconch. **A.** Top view. **B.** Lateral view.

nella nuova specie, la sutura è interrotta dalle costole assiali. In *F. alternatus* le corde spirali sono di colore chiaro e di maggior spessore rispetto a quelle di *F. corallinus* n. sp. Il canale sifonale è simile tra le due specie. Diverso è anche il rapporto H/D che risulta 2,27 in *F. corallinus* n. sp. contro 2,50 di *F. alternatus* **(Tab. 1)**. In *F. alternatus*, considerando la porzione dell'ultimo giro che va dalla sutura all'apertura, si nota la presenza di due corde secondarie nella zona dell'apertura e a seguito di nuove osservazioni su questa specie, si è potuta notare la loro saltuaria presenza anche tra la prima e seconda corda, partendo sempre dalla sutura tra penultimo e ultimo giro. *F. ventimigliae* differisce da *F. corallinus* n. sp. per la forma decisamente più allungata, per le maggiori dimensioni, per il canale sifonale decisamente più lungo, per la presenza di un singolo cordoncino di colore chiaro nella zona mediana dei giri, per la colorazione meno intensa e tendente al bruno giallino, per la colorazione dei cordoncini primari che in *F. corallinus* n. sp. sono di colore rosso, mentre in *F. ventimigliae* sono dello stesso colore del fondo. Il rapporto H/D di *F. ventimigliae* risulta di 2,53 **(Tab. 1)**.

Ringraziamenti

Si ringrazia il Dott. D. Scarponi e il Dott. G. Gasparotto del Dipartimento Scienze della Terra dell'Università di Bologna per l'esecuzione delle foto al SEM; il Dott. Fabio Crocetta della Stazione Zoologica "Anton Dohrn" di Napoli per la bibliografia fornita, gli Operatori di pesca Corrado e Alfonso Barone e Corrado Manetti per la loro disponibilità ed i referees anonimi per la lettura critica e i suggerimenti.

Bibliografia

Ballesteros E., 2006. Mediterranean coralligenous assemblages: a synthesis of present knowledge. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, **44**: 123-195.

Bellan G., 1964. *Contribution à l'étude systématique et écologique des annélides plychètes de la Méditerranée.* Thèse Doctorat. Faculté Sciences Marseille.

Bombace G., 1971. Notizie preliminari sulla sistematica, sulla ecologia e sulla distribuzione delle forme carenate ed acarenate di *Fusinus rostratus* (Olivi) in Mediterraneo. *Annali del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria"*, **78**: 228-246.

Boudouresque C.F., 2004. Marine biodiversity in the Mediterranean: status of species, population and communities. *Scientific Reports of Port-Cros National Park*, **20**: 97-146.

Buzzurro G. & Russo P., 2007. *Fusinus del Mediterraneo/Mediterranean Fusinus.* Pubblicato dagli Autori, Milano, 280 pp.

Buzzurro G. & Russo P., 2008. A new replacement name for *Fusus crassus* Pallary, 1901. *Triton*, **17**: 7.

CLEMAM, http://www.somali.asso.fr/clemam/biotaxis.php

Crocetta F., Bonomolo G., Albano P.G., Barco A., Houart R. & Oliverio M., 2012. The status of the northeastern Atlantic and Mediterranean small mussel drills of the *Ocinebrina aciculata* complex (Mollusca, Gastropoda, Muricidae), with the description of a new species. *Scientia Marina* doi: 10.3989.02A.

Crocetta F. & Spanu M., 2008. Molluscs associated with a Sardinian deep water population of *Corallium rubrum* (Linnaeus, 1758). *Mediterranean Marine Science*, Volume **9/2**, 2008, 63-85.

Hadorn R., Afonso C.M.L. & Rolan E., 2009. A new *Fusinus* (Gastropoda: Fasciolariidae) from the Algarve, south coast of Portugal. *Iberus*, **27** (1): 119-129.

Laubier L., 1966. Le coralligène des Albères: monographie biocénotique. *Annales de l'Istitute Océanographique de Monaco*, **43**: 139-316.

Martin D., 1987. La comunidad de anelidos poliquetos de las concreciones de algas calcàreas del litoral catalàn. Caraterizaciòn de las species. *Publicaciones del Dipartimento de Zoologia de la Universidad de Barcelona*, **13**: 45-54.

Merle D., 2001. The spiral cords and the internal denticles of the outer lip in the Muricidae: terminology and methodological comments. *Novapex*, **2**: 69-91.

Merle D., 2005. The spiral cords of the Muricidae (Gastropoda, Neogastropoda): importance of ontogenetic and topological correspondence for delineating structural homologies. *Lethaia*, **38**: 367-379.

Prkic J. & P. Russo, 2008. *Fusinus buzzurroi* (Gastropoda, Fasciolariidae), a new specie from Croatian coasts. *Iberus*, **26** (2): 177-183.

Russo P., 2013. Tre nuove specie di *Fusinus* (Gastropoda, Fasciolariidae) per il Mare Mediterraneo. *Bollettino Malacologico*, **49** (1): 1-11

Russo P., 2014. The long journey of *Fusinus rostratus* (Olivi, 1792) (Gastropoda, Fasciolariidae) from Portugal coasts to Venice Lagoon. *Biodiversity journal* – In stampa.

Sabelli B., Giannuzzi Savelli R. & Bedulli D., 1990. *Catalogo Annotato dei Molluschi Marini del Mediterraneo.* Libreria Naturalistica Bolognese. pp XIV+ 781.

WoRMS, World Marine Register Species, http://www.marinespecies.org/

Lavoro ricevuto il 30 gennaio 2014
Lavoro accettato il 16 aprile 2014

Boll. Malacol., **50**: 59-62 (1, 30/05/2014)

Nuovi dati sulla distribuzione geografica di *Fusinus buzzurroi* Prkić & Russo, 2008 (Gastropoda: Fasciolariidae)

Oreste Barnaba*, Gabriele Macrì# (✉) & Daniele Trono°

* Via R. Melli 3, 72100 Brindisi, Italia, *oreste.barnaba@libero.it*

Via F. Baracca 93, 73020 Scorrano (LE), Italia, (✉) corresponding author, *wendover@alice.it*

° Via E. Menga 14, 73043 Copertino (LE), Italia, *danieletrono@virgilio.it*

Riassunto

Si segnala il ritrovamento di *Fusinus buzzurroi* Prkić & Russo, 2008 in tre località del Salento ionico (Puglia meridionale). Anche in queste località, come nella località tipo, *F. buzzurroi* risulta associato a popolamenti a *Corallium rubrum* (L., 1758). In precedenza la specie era nota solo per le coste della Croazia e le nuove segnalazioni in Salento ne ampliano l'area di distribuzione, permettendo di inserire questa specie tra la malacofauna delle coste italiane.

Parole chiave

Fasciolariidae, *Fusinus*, malacofauna italiana, Ionio.

Summary

[*New data on the geographical distribution of* Fusinus buzzurroi *Prkić & Russo, 2008 (Gastropoda: Fasciolariidae)*] *Fusinus buzzurroi* Prkić & Russo, 2008, described and so far known from the Croatian coasts, has been found in three localities in southern Apulia (Ionian Salento): Capo d'Otranto, S. Maria di Leuca and Campomarino. As in the type locality, also in the Apulian waters *F. buzzurroi* is associated with *Corallium rubrum* (L., 1758) communities. The present findings of living specimens, among which some juveniles, allow the geographical distribution of *F. buzzurroi* to be extended to the southern part of the Apulian peninsula, including this species in the checklist of the Italian molluscan fauna.

Key words

Fasciolariidae, *Fusinus*, Italian molluscan fauna, Ionian Sea.

Introduzione

Una nuova specie appartenente al genere *Fusinus* veniva descritta da Prkić & Russo (2008) sulla base di materiale proveniente da fondi a *Corallium rubrum* (L., 1758) dell'arcipelago dalmata (coste della Croazia). Tale specie, denominata *Fusinus buzzurroi*, per anni è sembrata rappresentare un endemismo di quest'area.

In questa nota si segnala il rinvenimento di numerosi esemplari vivi di questa specie in tre località del Salento ionico ("zona biogeografica 6" secondo Bianchi, 2004).

Materiali e metodi

Il materiale esaminato proviene dai residui di pesca al corallo rosso. Tolti i rami di corallo commerciabili, il resto è stato portato a terra, lavato in acqua dolce, asciugato e vagliato. Gli esemplari sono poi stati ripuliti con l'ausilio di vaschetta a ultrasuoni.

La misura della protoconca è stata effettuata mediante binoculare ottico dotato di micrometro, mentre per gli altri parametri dei nicchi si è fatto ricorso ad un calibro ventesimale. Tutte le misurazioni sono state effettuate utilizzando la metodologia illustrata in Aartsen & Verduin (1978). Per alcuni parametri si è proceduto al calcolo di media, deviazione standard e intervallo fiduciario al 95%. Sono usate le seguenti abbreviazioni: H = altezza totale della conchiglia, D = larghezza massima della stessa, σ = deviazione standard.

Risultati

I ritrovamenti di *F. buzzurroi* oggetto della presente nota sono così distribuiti (**Fig. 1**): a) Capo d'Otranto, profondità comprese tra 50 e 60 m: 45 tra esemplari viventi e nicchi vuoti o occupati da paguri; b) Capo S. Maria di Leuca, profondità 100 m: 2 esemplari viventi; c) Campomarino, profondità compresa tra 90 e 100 m: 5 esemplari viventi, di cui 2 giovanili.

L'apparente abbondanza numerica riscontrabile nella prima località (Capo d'Otranto) è semplicemente dovuta all'opportunità offertaci dal sommozzatore di disporre di nuovo materiale a più riprese nell'arco di cinque anni. È da notare che nessun'altra specie del genere *Fusinus* è mai stata reperita in queste località, e che nessun esemplare di *F. buzzurroi* è mai stato rinvenuto nel corso di molti anni di ricerche nelle acque salentine e in ambienti differenti dalla facies a *C. rubrum* della biocenosi GSO *sensu* Péres & Picard (1964).

La malacofauna associata appare confrontabile, nel complesso, con quella riportata da Crocetta & Spanu (2008) per i fondi a *C. rubrum* di Capo Caccia (Alghero): con quest'ultima, la malacofauna salentina di tale biocenosi condivide la presenza, assieme ad un pool di for-

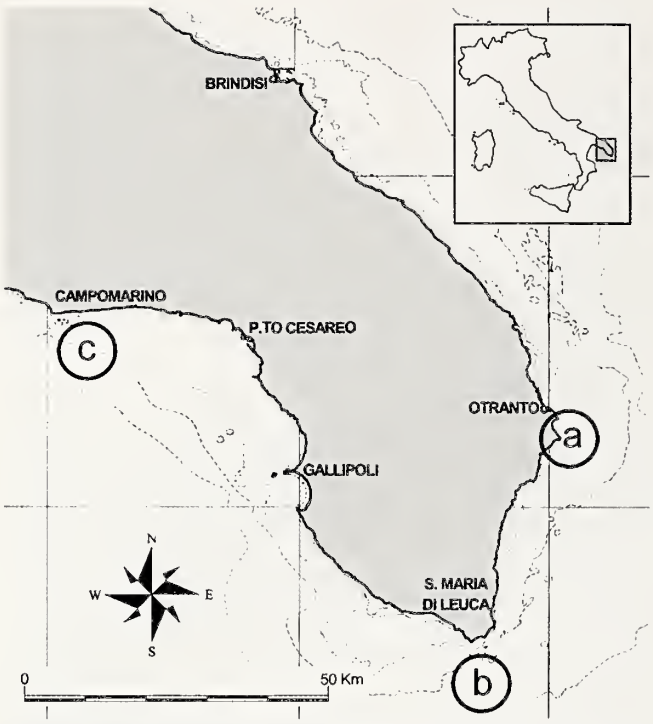

Fig. 1. Località di rinvenimento di *Fusinus buzzurroi*: **a**. Capo d'Otranto; **b**. Capo S. Maria di Leuca; **c**. Campomarino.

Fig. 1. Finding localities for *Fusinus buzzurroi*: **a**. Capo d'Otranto; **b**. Capo S. Maria di Leuca; **c**. Campomarino.

me ubiquitarie o ad ampia valenza ecologica, di una serie di specie caratteristiche preferenziali o accompagnatrici di popolamenti a *C. rubrum*, quali: *Erato voluta* (Montagu, 1803), *Pseudosimnia carnea* (Poiret, 1789), *Xandarovula aperta* (Sowerby G.B. II, 1849), *Coralliophila brevis* (Blainville, 1832), *Chauvetia lineolata* (Tiberi, 1868), *Philippia hybrida* (Linné, 1758) e *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795). Questi dati sono privi di significato statistico a causa delle modalità di raccolta del materiale, fortemente condizionata dall'interesse commerciale verso il corallo rosso, e non verso la malacofauna associata.

Discussione

Sebbene le specie del genere *Fusinus* siano molto simili fra loro e difficilmente distinguibili senza attenti confronti sistematici, si può affermare che *F. buzzurroi* è una specie dalle caratteristiche peculiari: la maggiore o minore – ma quasi sempre rilevabile – carenatura dei giri dovuta alla salienza della corda sopramediana dell'ultimo giro, la presenza di corde secondarie alternate alle primarie, le dimensioni, la forma e l'ornamentazione della protoconca, consentono un'agevole determinazione e la discriminazione dalle specie congeneri.
Le popolazioni salentine di *F. buzzurroi* mostrano, complessivamente, dimensioni alquanto inferiori (altezza media 12,39 mm) rispetto al materiale tipico (altezza media 19,57 mm). Non è possibile escludere una selezione al momento dei prelievi (per esempio, maglie dei cestini più o meno larghe); tuttavia, dal confronto con l'iconografia del materiale tipico risulta che, a parità di numero di giri di teleoconca, la taglia degli esemplari salentini si dimostra costantemente inferiore.
Il rapporto H/D medio per le popolazioni salentine è pari a 2,18 (2,69-1,79, σ = 0,17), contro 2,15 (2,30-1,89, σ = 0,11) del materiale tipico (Prkić & Russo, 2008). Tale rapporto evidenzierebbe un grado di variabilità leggermente superiore per il materiale salentino. Tale variabilità è riscontrabile anche nell'ambito dell'ornamentazione: sono stati esaminati individui in cui lo sviluppo della corda sopramediana è tale da dar luogo una vera e propria carena, mentre in altri può ridursi al punto da essere appena rilevabile.
La colorazione risulta piuttosto variabile: dal bruno rossastro, con o senza fascia chiara sulla terza e quarta corda primaria (riscontrabile soprattutto negli esemplari più fortemente carenati), al dorato o biancastro più o meno uniforme. Molto spesso, come da descrizione originale, i cordoni spirali sono più scuri del colore di fondo.
La misura del diametro della protoconca ha dato un valore medio di 766 µm (850-700 µm, σ = 35,31), evidenziando un inaspettato grado di variabilità anche per questo carattere. Il valore medio, comunque, ci sembra confrontabile con la dimensione indicata per l'olotipo (755 µm), tenendo conto del fatto che la misura al microscopio binoculare tramite micrometro è meno precisa rispetto alla misura effettuata al SEM per l'olotipo.
Come a suo tempo evidenziato da Prkić & Russo (2008), il diametro della protoconca permette di separare nettamente *F. buzzurroi* da *Fusinus rostratus* (Olivi, 1792). Per le popolazioni litorali nord-adriatiche di *F. rostratus* (Chioggia) si riporta un diametro della protoconca di 910 µm (Prkić & Russo, 2008), mentre per le popolazioni batiali al largo di Civitavecchia è noto un valore attorno ai 1000 µm (Buzzurro & Russo, 2007). Misure simili per la protoconca si possono ricavare dalle immagini al SEM degli esemplari batiali provenienti da Terracina (Buzzurro & Russo, 2007).

Conclusioni

I ritrovamenti, ripetuti nel tempo e distribuiti su un areale che abbraccia tutta l'estremità della penisola salentina, nonché il ritrovamento di stadi giovanili, consentono di stabilire che *F. buzzurroi* è stabilmente vivente in questo settore del Mediterraneo, oltre che sulle coste della Croazia. Ciò permette di considerare questa specie come facente parte della malacofauna delle coste italiane.
Si conferma, inoltre, lo stretto legame di questa specie con i popolamenti a corallo rosso, e si avanza l'ipotesi che indagini accurate su tali tipi di popolamento in altre aree possano ulteriormente ampliare l'areale di distribuzione di *Fusinus buzzurroi*.

Ringraziamenti

Vogliamo innanzitutto ringraziare gli amici sommozzatori per la disponibilità dimostrata nel procurare il materiale: Franco Muoio per i campioni di Capo d'Otranto, Luigi Mariano per quello di Capo S. M. di Leuca, e To-

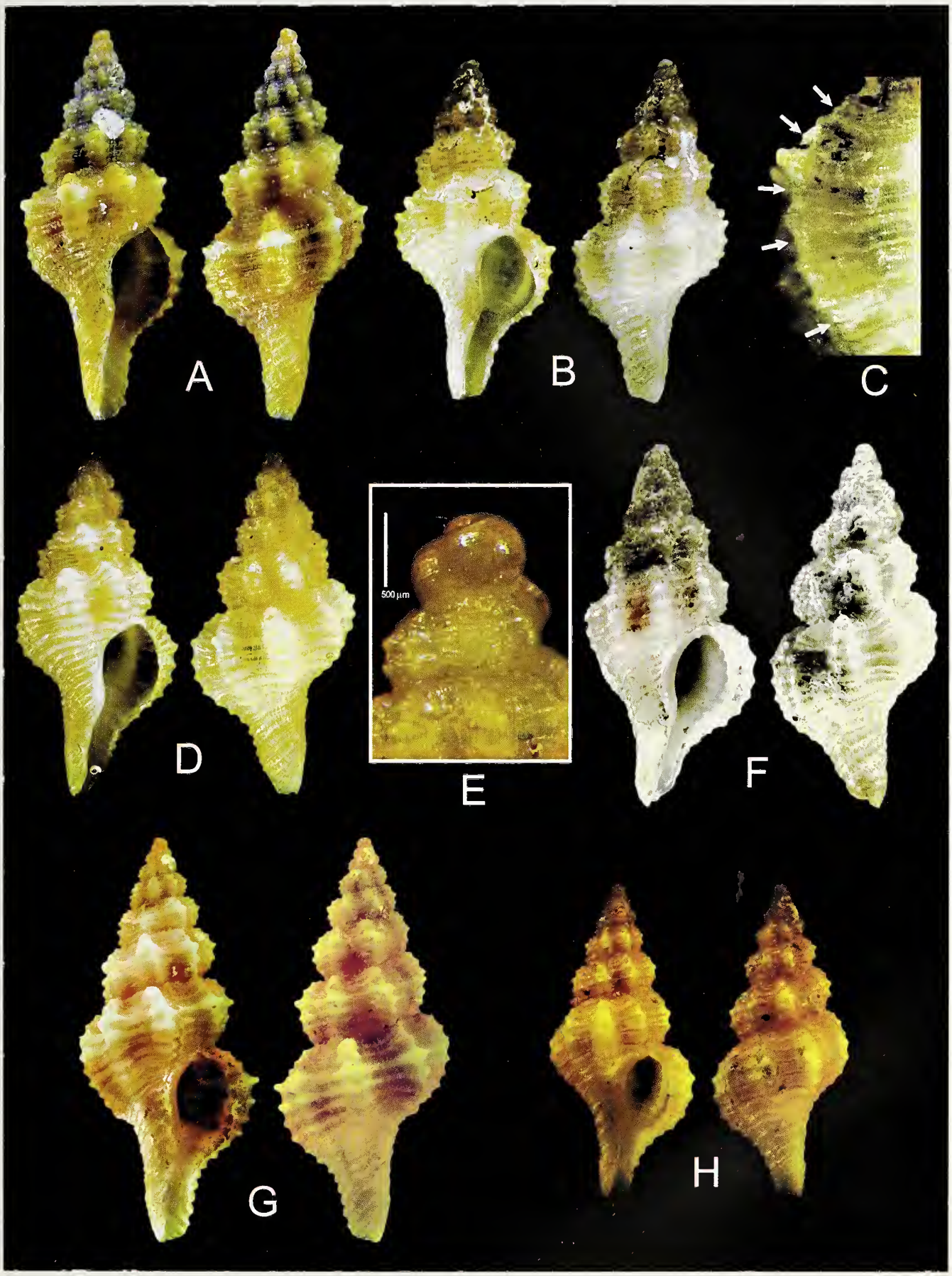

Fig. 2. **A-H**. *Fusinus buzzurroi*. **A**. Capo d'Otranto, 15,5 mm. **B**. Capo d'Otranto, 11 mm. **C-E**. Capo d'Otranto, 11,3 mm. **C**. Particolare della scultura: le frecce indicano la posizione dei cordoni secondari. **D**. Conchiglia. **E**. Particolare della protoconca. **F**. Capo d'Otranto, 13 mm. **G**. Campomarino, 18,35 mm. **H**. S. Maria di Leuca, 13,30 mm.

Fig. 2. **A-H**. *Fusinus buzzurroi*. **A**. Capo d'Otranto, 15.5 mm. **B**. Capo d'Otranto, 11 mm. **C-E**. Capo d'Otranto, 11.3 mm. **C**. Sculpture detail: secondary cords indicated by arrows. **D**. Shell. **E**. Protoconch. **F**. Capo d'Otranto, 13 mm. **G**. Campomarino, 18.35 mm. **H**. S. Maria di Leuca, 13.30 mm.

nino Cipressa per quello di Campomarino. Siamo molto grati inoltre a Paolo Russo per la conferma delle determinazioni, per la misurazione di alcuni esemplari a suo tempo affidatigli, e per la rilettura critica del testo. Si ringraziano infine i referees anonimi per l'utile lavoro svolto sul testo.

Bibliografia

Aartsen J.J. & Verduin A., 1978. On the conchological identification of *Cingula (Setia) fusca* (Philippi, 1841), *C. (S.) turriculata* (Monterosato, 1844) and *C. (S.) inflata* (Monterosato, 1844), marine gastropods from the Mediterranean. *Basteria*, **42**: 27-47.

Bianchi C.N., 2004. Proposta di suddivisione dei mari italiani in settori biogeografici. *Notiziario della Società Italiana di Biologia Marina* **46**: 57-59.

Buzzurro G. & Russo P., 2007. Fusinus *del Mediterraneo*. Milano, 280 p.

Crocetta F. & Spanu M., 2008. Mollusks associated with a Sardinian deep water population of *Corallium rubrum* (Linnè, 1758). *Mediterranean Marine Science*, **9** (2): 63-85.

Péres J. M. & Picard, J., 1964. Nouveau Manuel de Bionomie Benthique de la Mer Méditerranée. *Recueil des Travaux de la Station Marine d'Endoume*, **31** (47): 1-137.

Prkić J. & Russo P., 2008. *Fusinus buzzurroi* (Gastropoda: Fasciolariidae), a new species from Croatian coasts. *Iberus*, **26** (2): 177-183.

Lavoro ricevuto l'8 Gennaio 2014
Lavoro accettato il 25 Marzo 2014

appropriatamente disposte nello spazio disponibile, in modo da evitare ampie aree vuote. Lineette di scala, nere o bianche, possono essere applicate sulle illustrazioni.
Le mappe vanno preparate come figure al tratto, semplici e prive di elementi grafici non utili ai fini del lavoro (es.: confini di stato), con le località citate nel testo ben evidenti.
Le illustrazioni vanno tenute separate dal testo. La pubblicazione di illustrazioni a colori dovrebbe essere preliminarmente accordata con l'Editore. Gli originali delle illustrazioni vanno spediti solo dopo l'accettazione definitiva del manoscritto.

TABELLE

Le tabelle vanno composte come files di testo, esattamente alla dimensione di stampa (si veda Illustrazioni), con un carattere *sans-serif* non più piccolo di 8-9 punti. Vanno evitati bordi spessi e griglie eccessivamente pesanti. Le tabelle sono citate nel testo come Tab. (es.: Tab. 2, Tabb. 3-6). Le abbreviazioni vanno spiegate in didascalia od in Materiale e metodi. Le tabelle non vanno inserite nel testo, ma salvati come files separati.

DIDASCALIE

Le didascalie vengono riportate in una parte distinta del manoscritto, raggruppate ed in sequenza. Devono comprendere: nome ed autore della specie illustrata, origine del materiale, dimensioni reali (non l'ingrandimento!) e la collocazione (con numero di catalogo, se disponibile). Per i manoscritti in una lingua diversa dall'Inglese, è necessario aggiungere la traduzione in Inglese delle didascalie.

BOZZE ED ESTRATTI

La pubblicazione sul *Bollettino Malacologico* è gratuita. All'Autore corrispondente verranno inviate le bozze, un'unica volta, per via e-mail. Sulle bozze verranno corretti gli errori tipografici e di altro tipo. Cambiamenti più importanti verranno addebitati all'Autore. Le bozze corrette vanno restituite all'Editore nel più breve tempo possibile.
Gli Autori riceveranno gratuitamente una versione elettronica (pdf) dell'articolo. A richiesta, possono essere acquistati estratti secondo il listino fornito dal tipografo.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

EDITORIAL POLICY

The *Bollettino Malacologico* is published by the Italian Society of Malacology. Manuscripts on all aspects of malacology are accepted, in one of the following languages: Italian, English, French and Spanish. English is strongly recommended.
Three issues per year are published. The publication of monographs and articles longer than thirty printed pages should be preliminarily arranged with the Editor.
Manuscripts submitted for publication are considered on the understanding that their content is original, not already published or being submitted for publication elsewhere, and approved by all the co-authors.
Manuscript submission should only be made electronically to the Editor-in-Chief (*r.laperno@geo.uniba.it*), as .doc or .rtf files. Illustrations should be sent as good quality .pdf or .jpg files.
Authors are requested to apply the present instructions and the rules of the International Code of Zoological Nomenclature. Non fulfillment implies rejection of the manuscript by the Editor.
Manuscripts are peer-reviewed by at least two reviewers. Potential reviewers can be suggested by the authors, but the final choice rests with the Editor.

MANUSCRIPT ORGANIZATION

The first page contains title, author's name, author's mail and e-mail addresses. In case of joint-authored manuscripts, the corresponding author should be indicated.
Title should be informative but as brief as possible, in lower-case, boldface. Avoid abbreviations. Names of high systematic rank are given in parentheses.
The second page contains an abstract in the same language of the main text. For manuscripts in language other than English, a longer English summary is needed. Abstracts should report, in synthesis, the main results and conclusions of the work, not simply aims and generic statements. The distinctive characters of new taxa can be briefly reported, but not full descriptions or diagnoses. Avoid references to publications. A list of key words (not more than six) in the same language of the main text is also included in the second page.
The main text should be organised in distinct parts, typically as follows: Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, in lower-case, boldface. In taxonomic works, Results are replaced with Systematics. Second level headings, such as Description, Material examined, Remarks, etc. are typed in lower-case, plain text. Avoid footnotes. Authors are requested to adopt a clear, concise style. Avoid long sentences. Offending or discriminatory words are forbidden.
All the abbreviations and acronyms used in the text should be explained, preferentially under Material and methods. Use the standard abbreviations for measure units (e.g. "m", not "mt." for metre) and the official institutional acronyms.
Italicize the names of genera, subgenera, species and subspecies but not those of higher taxa. When first mentioned, species and genus names should include authority and year of publication. Abbreviation of genus names is allowed but taking care to avoid confusion among different genera with the same initial.
Italic should be also used for quotations in the original language (within quotation marks), if different from the manuscript language.
The new taxa must be mentioned for the first time when they are described, except for the abstract. Latin can be optionally used for the taxonomic ranks (e.g. Familia or Family). Diagnoses (optional) and descriptions must be given in telegraphic style, whenever possible.
Synonymies should include only the main references, useful to assess the species identity (e.g. based on material examined and well documented records).

Example of systematic hierarchy and synonymy:
Family Cardiidae Lamarck, 1809
Subfamily Cardiinae Lamarck, 1809

Genus *Acanthocardia* Gray, 1853
(type species *Cardium aculeatum* Linné, 1758)

Cardium indicum Lamarck, 1819
(Fig. 1A-D, Fig. 2C)

Cardium hians Brocchi, 1814: p. 508, pl. 13, fig. 6 (non Spengler, 1799).
Cardium indicum Lamarck, 1819: p. 4.
Cardium (Cardium) indicum Lamarck – Fischer-Piette, 1977: p. 112, pl. 10, fig. 4 (type).

BIBLIOGRAPHIC CITATIONS AND REFERENCES

All the publications to which reference is made in the text, including synonymies (but not authors of homonyms), must appear in the final reference list, alphabetically ordered.
Titles of journals and books in non-Latin alphabets should be transliterated, while paper titles should be translated into English. A note indicating the original language, such as "[in Russian]" should be added.
A careful cross-check between bibliographic citation in the text and reference list should be made before submitting the manuscript.

Example of citations:
... reported by Richardson & Smith (1965)
... as known in literature (Ross et al., 1993; Rosenberg, 1995, 1997; Michelini & Andriani, 2000)
... the original illustration (Torwald, 1879: p. 56, pl. 2, fig. 5).

Example of references:
Salas C., 1996. Marine Bivalves from off the Southern Iberian Peninsula collected by the Balgim and Fauna 1 expeditions. *Haliotis*, **25**: 33-100.
Grill B. & Zuschin M., 2001. Modern shallow- to deep-water bivalve death assemblages in the Red Sea – ecology and biogeography. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **168**: 75-96.
Boss K.J., 1982. Mollusca, in Parker S.P. (ed.), *Synopsis and Classification of Living Organisms*. Vol. 1. McGrow-Hill, New York: 945-1166.
Carter J.G., Campbell D.C. & Campbell M.R. 2000. Cladistic perspectives on early bivalve evolution, in Harper E.M., Taylor J.D. & Crame J.A. (eds), The Evolutionary Biology of the Bivalvia. *Geological Society, London, Special Publications*, **177**: 47-95.
Vokes H.E., 1980. *Genera of the Bivalvia: a systematic and bibliographic catalogue (revised and update)*. Paleontological Research Institution, Ithaca, Edwards Brothers Inc., 307 pp.

ILLUSTRATIONS

Illustrations must be of high quality, in electronic format (.tiff), with a resolution not lower than 400 dpi for photographs and 600 dpi for drawings and graphics. They must be prepared exactly at the printing size, single column (8.4 cm) or double column (17.2 cm). The maximum printing size is 17.2 x 26.5 cm. The size of each illustration should be carefully and wisely chosen, based on complexity and quantity of images, for avoiding scientifically useless and aesthetically poor results, as well as waste of printing space.
All illustrations are numbered as figures in a single series with Arabic numerals, in the same order as cited in the text. In composite illustrations, lettering of component images should be made with a *sans-serif* font, such as Helvetica or Arial, using capital letters 3-5 mm in height. Labels and abbreviations should be in lower-case letters.
Illustrations should be referred to in the text as Fig. or Figs (not Figs.), whereas figures in another work are referred to as fig. or figs, as in the example: Fig. 3, Fig. 6A-F, Fig. 5A, 7B, Figs 3, 5.
Images, mounted on black or white background, should be adequately sized, neither smaller than 4-5 cm, nor excessively large. They should be properly distributed in the available space, avoiding wide, empty spaces. White or black scale bars can be applied on illustrations.
Maps should be given as line figures, as simple as possible, with the localities cited in the text clearly indicated.
Illustrations are kept separate from the text. The publication of colour illustrations should be preliminarily arranged with the Editor. Originals should only be sent following final acceptance.

TABLES

Tables should be composed as text files, exactly at printing size (see under Illustrations), using a *sans-serif* font not smaller than 8-9 pts. Avoid thick borders and heavy grids. They are referred to in the text as Tab. (e.g. Tab. 2, Tabs 3-6, not Tabs.). Abbreviations are explained in the captions or under Material and methods. Tables are kept as separate files, not embedded in the text.

CAPTIONS

Captions are reported in a distinct section of the manuscript, grouped together in sequence. They must include: name and authority of the species, origin of the material, real size (not magnification!) and repository (with catalogue number if available). For manuscripts in language other than English, an English version of captions must be added.

PROOFS AND REPRINTS

Publication on the *Bollettino Malacologico* is free of charge.
One set of proofs will be sent to the corresponding author by e-mail, for the correction of inadvertent mistakes and printer's errors. More extensive alterations will be charged to the author. Corrections should be returned to the Editor as soon as possible.
Contributors will receive an electronic version (pdf) on the article, free of charge. Reprints can be ordered according to the price list provided by the typographer.

SMITHSONIAN LIBRARIES
3 9088 01789 2365

Indice

1 *Jeannine Rampal*
Cavolinia gibbosa group (holoplanktonic Opisthobranchia, Euthecosomata): systematics and problems of synonymy (comment on Arie W. Janssen, 2012)

11 *M. Mauro Brunetti & Giano Della Bella*
La famiglia Buccinidae Rafinesque, 1815 nel Plio-Pleistocene italiano: i generi *Aplus* De Gregorio, 1884, *Engina* Gray, 1839 e *Gemophos* Olsson & Harbinson, 1953 (Gastropoda)

33 *Gianbattista Nardi*
Il genere *Pisidium* Lamarck, 1818 (Bivalvia, Sphaeriidae) nei laghi alpini della provincia di Brescia. Secondo contributo: il bacino idrografico del fiume Caffaro

54 *Paolo Russo & Alfio Germanà*
Una nuova specie mediterranea di *Fusinus* (Gastropoda, Fasciolariidae)

59 *Oreste Barnaba, Gabriele Macrì & Daniele Trono*
Nuovi dati sulla distribuzione geografica di *Fusinus buzzurroi* Prkić & Russo, 2008 (Gastropoda: Fasciolariidae)

Direttore responsabile: Paolo Crovato
e-mail: paolo.crovato@fastwebnet.it

Coordinamento produzione: Prismi srl, Napoli
Grafica e impaginazione: Grafica Elettronica srl, Napoli
Stampa: Arti Grafiche Solimene srl, Napoli
Finito di stampare il 30 maggio 2014

ISSN 0394-7149